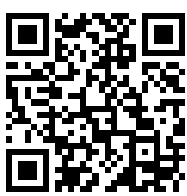
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

B 384024 DUPL

Digitized by Google

Transferred to
GENERAL LIBRARY

Digitized by Google

GEN. LIBRARY.
HE
6005
.A61

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation

des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission

nommée par M. le Ministre des Travaux Publics, des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

4me ANNÉE — N° 1

SEPTEMBRE 1913

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES

DE L'ÉDITEUR DES **Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.**

Conditions stipulées au profit des Auteurs :

ART. 8. — L'Éditeur remettra gratuitement aux Auteurs, par l'entremise de l'Administration, vingt-cinq exemplaires par extraits brochés sans modification de pagination ni titre spécial, et avec couverture non imprimée, de tout article inséré dans les *Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.*

.....

ART. 9. — En outre, les Auteurs pourront faire faire des tirages à part qui seront payés :

1° *Par feuille d'impression*, sans remaniement, 2 fr. 50 par centaine.

2° *Par feuille d'impression*, avec remaniement dans la mise en pages et la pagination, à raison de 9 francs jusqu'à 50 exemplaires, 10 francs au delà de 50 et jusqu'à 100, 2 fr. 50 pour toute centaine ou fraction de centaine en sus du premier cent.

3° *Par planche*, à raison de 6 francs par 100 exemplaires.

4° *Pour brochage, y compris couverture et faux frais,* pour une feuille de texte seule, 2 francs pour 50 exemplaires et 2 fr. 50 pour 100 exemplaires ; pour chaque feuille supplémentaire et chaque planche 25 centimes pour 100 exemplaires en plus.

5° *Pour un titre spécial imprimé*, 10 francs.

Conditions stipulées au profit des Fonctionnaires :

ART. 10. — Une réduction de 40 % sur le prix de l'abonnement sera faite à tous les fonctionnaires relevant de l'Administration des Postes et Télégraphes.

Digitized by Google

4me ANNÉE. SEPTEMBRE 1913. No 1.

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES

ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation
des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission
nommée par M. le Ministre des Travaux Publics, des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL :

FRANCE ET COLONIES : 10 francs. — ÉTRANGER : 12 francs.

Tous les abonnements partent du 1er Juillet.

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

Établissements Industriels de E. C. GRAMMONT

ET DE

ALEXANDRE GRAMMONT

à **PONT-DE-CHÉRUY** (Isère)

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE FRANCS **5.250.000**

Siège social à **LYON**, 20, quai de Retz

Successeur de la Société des

TÉLÉPHONES ET TÉLÉGRAPHES DE LYON

pour les

Appareils Téléphoniques en Tous Genres

POUR RÉSEAUX D'ÉTAT

Postes Téléphoniques spéciaux

Haute Tension

Mines, Marine, Chemins de Fer

Annonciateurs de protection contre l'incendie,

Commutateurs,

Sonneries,

Lustrerie

LAMPES ÉLECTRIQUES (MARQUE "FOTOS")

Fils et Câbles électriques

Nus et Isolés

CABLES SOUS-MARINS

Câbles armés pour Haute Tension, Transport d'Energie

AFFINAGE, LAMINAGE, TRÉFILERIE DE CUIVRE

Dynamos
Moteurs
Transformateurs

CAOUTCHOUC EN GÉNÉRAL

Caoutchouc Industriel

Tuyaux — Ébonite

Pneumatiques

pour Voitures, Voiturettes, Motocyclettes et Cycles

BANDAGES PLEINS pour Camions et Autobus

USINES :

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

LA PLAINE-CHAVANOZ (Isère).

SAINT-TROPEZ (Var).

LEVALLOIS-PERRET (Seine).

MAISONS DE VENTE :

PARIS
- *Câbles et Cuivres :* 10, rue Taitbout. Tél. Central 21-57 et 21-85
- *Caoutchouc :* 212, boul. Pereire. Tél. Wagram 34-49
- *Téléphonie et Lampes Fotos,* 78, rue J. J. Rousseau. Tél. Central 19-43

LYON, 19 et 20, quai de Retz..... » 16-50
TOULOUSE, 4, boul. Lazare Carnot. » 2-59
MARSEILLE, 2, rue Armény..... » 31-28
GRENOBLE, 26, rue du Lycée..... » 26-73
ANGERS, Place de la Visitation..... » 3-56
BORDEAUX, 62, rue Palais-Gallien » 39-62
GENÈVE, 45, rue Plantamour..... » 67-10

Digitized by Google

COMMISSION DES ANNALES

DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLEPHONES

AVIS

Les manuscrits adressés aux Annales sont soumis à l'examen d'une Commission dite *Commission des Annales des Postes et Télégraphes.*

Cette Commission se réunit à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes, 20, rue Las Cases, Paris.

Membres de la Commission :

M. DENNERY, Inspecteur général, Directeur de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes, *Président.*

M. A. BLONDEL, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

M. BELUGOU, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Télégraphique.

M. BAZILLE, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Téléphonique.

M. TARBOURIECH, Directeur du Personnel à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes.

M. FERRIÈRE, Chef de Bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Postale.

MM. LORAIN et MAUREAU, Ingénieurs en Chef des Postes et Télégraphes, Professeurs à l'Ecole Supérieure.

M. DOUMAYROU, Directeur des Postes et Télégraphes à Orléans.

M. SAUNIER, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, *Membres.*

MM. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, DROUET et VIARD, Ingénieurs des Postes et Télégraphes, *Secrétaires.*

M. CAZES, Rédacteur à la Direction de l'Ecole Supérieure, *Secrétaire-adjoint.*

NOTA : La *Commission des Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* n'est en aucune façon responsable des opinions émises et des théories développées par les auteurs ; elle ne s'immisce pas dans les questions de priorité.

316015

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

I. — Mémoires et Documents.

Pages.

Note historique sur la situation des paquebots-poste dans les rapports franco-italiens, par M. ESTRADE, Sous-Chef de bureau à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes..... 9

Comparaison entre les méthodes de construction de lignes utilisées en France et à l'Etranger, par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes..... 13

Protection des lignes de l'Etat contre les troubles dus aux courants alternatifs, par M. GIROUSSE, Ingénieur des Postes et des Télégraphes..... 35

Les méthodes de transmission des signaux sous-marins, par H.-W. MALCOLM. 58

Appareils à secret pour lignes téléphoniques communes, par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes..... 75

Le réseau téléphonique interurbain anglais..... 83

Participation de l'Administration française des Postes et Télégraphes à l'Exposition de Gand (1913), par M. MONTORIOL, Sous-Chef de section... 89

II. — Chronique.

Dispositifs mécaniques de transbordement dans les locaux des services postaux et télégraphiques..... 100

Notes sur le service postal ambulant allemand, par M. GALICI, commis ambulant à la ligne du Nord..... 103

Note concernant les adresses télégraphiques conventionnelles et abrégées, par M. P. DE LA TOUR, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes..... 108

La télégraphie pneumatique à Budapest (M. COUDERC)..... 117

III. — Compte rendu des Périodiques.

Périodiques en langue française.

Détecteur magnétique, système Kramer et Kapps..... 121

Influence de l'état atmosphérique sur les transmetteurs et les récepteurs radio-télégraphiques..... 122

Téléphonie sans fil..... 123

Utilisation de dispositifs automatiques dans le service téléphonique manuel. 126

Digitized by Google

Périodiques étrangers.

Pages.

Relais pour télégraphie sous-marine 128
Service d'informations de la station radiotélégraphique de Norddeich 129
La station radiotélégraphique Goldschmidt à Hanovre 131
Téléphonie automatique et téléphonie manuelle 133
Protection hygiénique des appareils téléphoniques des cabines publiques.. 134

IV. — Informations et Variétés.

Télégraphie sans fil dans les chemins de fer 140
Réception des signaux radiotélégraphiques à de grandes hauteurs 140
Commande de l'allumage des becs de gaz par la radiotélégraphie 141
Audition téléphonique de l'Opéra à Londres 141
Bureaux téléphoniques ruraux en Angleterre 142
Téléphone condensateur 142
Un nouvel appareil téléphonique 143
Machine à écrire actionnée téléphoniquement 143
Câble téléphonique anglo-hollandais 143
Poste téléphonique médical de nuit 144
Le téléphone sur des câbles non isolés 144
Appareils téléphoniques à paiement préalable 144
Équipement nouveau des claviers au bureau téléphonique semi-automatique d'Amsterdam 144
Un nouveau câble téléphonique autrichien 145
Postes supplémentaires du réseau téléphonique automatique d'Epsom 145
Entretien des bureaux automatiques d'Epsom et de Londres 146

Comités techniques.

Câbles pupinisés français 149
Installation de deux groupes convertisseurs au bureau téléphonique des Archives 150
Bibliographie 152
Nouveaux brevets d'invention 153

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

Construction des lignes télégraphiques et téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (3e édition). — 2 vol. Prix : 4 francs le vol.

Comptabilité et droit budgétaire. Cours professé à l'Ecole Supérieure, par M. FERET DU LONGBOIS, Directeur au Ministère des Finances. — 1 vol. Prix : 4 francs.

Installations télégraphiques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. TONGAS, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes. — 2 vol. Prix : 5 francs le volume.

Les derniers progrès réalisés en télégraphie, par M. TONGAS. — 1 vol. Prix : 1 franc.

Installations téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. MILON, Ingénieur des Postes et Télégraphes (2e édition). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Exploitation postale. — Cours professé à l'École Supérieure, par M. FERRIÈRE, chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes. — 2 vol. Prix : 4 francs le volume.

Conférences sur les moteurs thermiques, faites à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. SAUVAGE, Inspecteur général des Mines. — 1 vol. Prix : 1 franc 25.

Théorie scientifique et problèmes non résolus de la télégraphie sans fil, par J.-A. FLEMING ; traduit de l'anglais. — 1 vol. Prix : 1 fr. 50.
Supplément aux "Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones". — Septembre 1913.

En vente chez M. Eyrolles, 3, rue Thénard, Paris, Ve.

Traité de Téléphonie (extraits de *Telephony,* par ABBOTT) ; traduit de l'anglais par M. GILLES, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 4 francs.

Traité de Téléphonie pratique (extraits de *American telephone practice,* par KEMPSTER B. MILLER) ; traduit de l'anglais. — 1 vol. Prix : 6 francs.

En vente chez M. Geisler, éditeur, 1, rue de Médicis, Paris, VIe.

Digitized by Google

De la propagation du courant télégraphique et téléphonique (The propagation of the electric currents, par J.-A. FLEMING) ; traduit de l'anglais par M. RAVUT, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 12 francs.

La télégraphie et la téléphonie simultanées et la téléphonie multiple (Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das mehrfache Fernsprechen, par K. Berger) ; traduit de l'allemand par M. LE NORMAND, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 4 francs 50.

Pratique radiotélégraphique (*Radiotelegraphisches Praktikum,* par REIN), traduit de l'allemand par M. VIARD, ingénieur des Postes et Télégraphes. — (*sous presse*).

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

En préparation :

Les câbles télégraphiques et téléphoniques (*Telegraphen und Fernsprechkabel-Anlagen,* par STILLE) ; traduit de l'allemand par MM. PICAULT, ingénieur, et MONTORIOL, sous-chef de section des Postes et Télégraphes.

Digitized by Google

Note historique sur la situation des Paquebots-Poste

dans les rapports Franco-Italiens,

Par M. P. ESTRADE,
Sous-chef de bureau à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes.

En janvier 1912, au cours de la guerre italo-turque, les paquebots-poste français « Carthage » et « Manouba », qui se rendaient de Marseille à Tunis, étaient arrêtés à deux jours d'intervalle, dans les eaux sardes, par un navire de guerre italien, le premier parce qu'il transportait un aéroplane, jugé comme article de contrebande de guerre, le second parce qu'il avait à bord une mission sanitaire que le Gouvernement italien estimait composée en réalité de combattants ottomans.

Le Gouvernement français ayant protesté contre cette façon d'agir et demandé des réparations au Gouvernement italien, l'affaire fut soumise à la Cour permanente d'arbitrage de la Haye qui a rendu, le 6 mai 1913, une sentence portant que les autorités navales italiennes n'étaient pas en droit de procéder à la capture et à la saisie momentanée des paquebots « Carthage » et « Manouba » et condamnant en conséquence le Gouvernement italien au payement de diverses indemnités.

Les incidents du « Carthage » et du « Manouba » eurent en leur temps un écho à la Chambre française. Plusieurs députés, invoquant le texte d'un article de l'arrangement du 18 novembre 1875 qui a réglé, pendant une quinzaine d'années, les rapports postaux particuliers entre la France et l'Italie, accusèrent cette dernière d'avoir violé ses engagements de respecter les paquebots-poste à l'égal des navires de guerre. Or, les stipulations visées par les interpellateurs

Digitized by Google

avaient depuis longtemps cessé d'exister, lorsque les autorités italiennes pratiquèrent la saisie des deux paquebots français.

La présente note a pour but d'exposer les circonstances par suite desquelles ces stipulations ont été abrogées.

Avant la constitution de l'Union postale universelle, les relations postales internationales étaient régies par des conventions diplomatiques. Le dernier acte de cette nature conclu entre la France et l'Italie porte la date du 3 mars 1869.

La convention du 3 mars 1869 contenait en son article 5 une disposition aux termes de laquelle les paquebots fretés ou subventionnés par l'Administration des Postes de l'un ou l'autre des deux pays contractants, pour le transport des correspondances, devaient être considérés et reçus comme vaisseaux de guerre dans les ports des deux pays et jouir des mêmes honneurs et privilèges. Ces paquebots étaient exempts de tous droits de tonnage, de navigation et de port à la condition de n'embarquer ni de débarquer des marchandises et ne pouvaient être détournés de leur destination, ni sujets à saisie-arrêt, embargo ou arrêt du prince.

Le traité constituant l'Union générale des Postes, signé à Berne le 9 octobre 1874, et auquel la France donna son adhésion le 3 mai 1875, eut pour effet d'abroger toutes celles des dispositions des conventions particulières antérieures qui avaient un caractère général.

Les articles non abrogés de la Convention diplomatique du 3 mars 1869, parmi lesquels ceux relatifs aux privilèges des paquebots-poste, furent reproduits par mesure d'ordre dans un arrangement conclu le 18 novembre 1875 entre les Administrations postales de France et d'Italie pour le règlement des questions n'intéressant que les relations franco-italiennes.

L'arrangement administratif du 18 novembre 1875 devait prendre fin en même temps que le traité de Berne. Lorsque la Convention postale universelle de Paris vint se substituer au traité primitif de l'Union (1er avril 1879), les Administrations des Postes de France et d'Italie convinrent de maintenir par tacite reconduction les stipulations dudit arrangement, sauf quelques modifications apportées par le Congrès postal de Paris à divers tarifs.

Digitized by Google

L'Arrangement franco-italien du 18 novembre 1875 renfermait donc deux sortes de dispositions :

1° Les articles arrêtés entre les Administrations des Postes des deux pays, en vertu du droit que leur conférait le Traité de l'Union, de régler, par une entente spéciale, toutes les question les intéressant directement qui n'étaient pas déterminées par ce traité ;

2° Les stipulations qui avaient trait aux privilèges et obligations des paquebots-poste et formaient les articles 14 à 20 dudit Arrangement. Ces articles n'étaient que la reproduction de ceux de la Convention diplomatique de 1869 que n'avait pas abrogés la constitution de l'Union postale. C'était pour réunir dans un même document toutes les dispositions concernant les rapports postaux entre la France et l'Italie qu'on avait fait figurer dans l'Arrangement de 1875, à côté des mesures administratives concertées par les Directeurs généraux des Postes des deux pays pour l'application du traité de Berne, les clauses de la convention franco-italienne de 1869 que ce traité avait laissé subsister.

L'exemption de taxes maritimes dont jouissaient dans les ports italiens les paquebots-poste français et, d'autre part, l'assimilation absolue de ces paquebots à des vaisseaux de guerre qui empêchait les visites auxquelles le code italien de la marine marchande soumet, dans un intérêt d'hygiène et de sécurité, tous les navires sans distinction de pavillon transportant des émigrants, déterminèrent le Gouvernement italien à dénoncer, en 1882, la convention de 1869 et par voie de conséquence celles des dispositions de ladite convention reproduites dans l'arrangement de 1875.

Le Gouvernement français ayant signalé au Gouvernement italien les inconvénients qui pouvaient résulter de la suppression de certaines immunités dont jouissaient les paquebots-poste sous le régime de la Convention de 1869 et consistant notamment, pour ceux-ci, à ne pouvoir être détournés de leur destination, ni sujets à saisie-arrêt, à embargo ou à arrêt du prince, des négociations furent immédiatement engagées pour le maintien de ces immunités, et il fut entendu que l'ancien article 5 de la convention du 3 mars 1869 demeurerait

Digitized by Google

en vigueur jusqu'au jour où ses principales dispositions auraient trouvé place dans un nouvel acte diplomatique.

Le 20 avril 1883, le Gouvernement italien présentait au Parlement un projet de loi portant prorogation, jusqu'au 31 mars 1884, de la Convention de navigation franco-italienne du 13 juin 1862 et autorisant le maintien durant la même période, du traitement dont bénéficiaient les vapeurs français chargés du service postal.

Les visites à bord devaient être réglées suivant accord entre les Administrations des deux pays de manière à ne pas nuire à la vitesse et à la régularité des communications postales.

La Convention de navigation de 1862 ainsi que le régime de faveur appliqué aux paquebots-poste furent successivement prorogés jusqu'au 30 juin 1885, 1er janvier 1886, 30 avril et enfin 30 juin de la même année.

Le 30 avril 1886, une nouvelle convention de navigation avait été conclue entre la France et l'Italie. L'article 17 disposait que les paquebots chargés d'un service postal, appartenant soit à l'Etat, soit à des Compagnies subventionnées par lui, ne pourraient être, dans les ports de l'autre partie contractante, détournés de leur destination, ni sujets à saisie-arrêt, embargo ou arrêt du prince.

Le Parlement français ayant refusé son approbation à cette convention, les navires français et les paquebots-poste furent soumis dans les ports italiens au régime d'exception des navires des nations sans traités.

En 1893, un nouvel arrangement réglant les rapports particuliers entre l'Administration des Postes de France et l'Administration des postes d'Italie a été signé à Paris, le 28 octobre et à Rome, le 2 novembre. Cet arrangement qui a remplacé celui de 1875 est encore en vigueur aujourd'hui. Il ne stipule aucun privilège, aucune immunité en faveur des paquebots-poste.

Digitized by Google

Comparaison entre les méthodes de construction de lignes utilisées en France et à l'Étranger

Par M. LORAIN,
Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes.

Dans l'étude qui va suivre, nous nous attacherons à faire ressortir les différences que l'on constate entre les lignes allemandes et autrichiennes, qui sont construites suivant des méthodes et avec du matériel presque en tous points semblables, et les lignes françaises, qui s'écartent des précédentes, non seulement par des détails de construction, mais qui procèdent parfois d'idées assez éloignées de celles qui ont prévalu dans les deux autres pays.

Réseau Aérien.

Nous commencerons par les lignes principales et nous signalerons, tout d'abord, les différences essentielles, celles qui portent, non seulement sur des objets de matériel, mais sur les principes mêmes de la construction et sur l'organisation du réseau.

En premier lieu nous ferons quelques remarques sur la tension, car c'est de ce facteur que dépendent à peu près exclusivement aujourd'hui les difficultés que nous rencontrons dans la construction des lignes principales.

Tension. — L'établissement d'une ligne électrique comporte de nombreux détails, qui tous doivent être traités avec soin si l'on veut obtenir le maximum de sécurité dans les communications, mais la seule difficulté sérieuse réside, à n'en pas douter, dans l'établissement des appuis, principalement de ceux d'angle, parce qu'ils

Digitized by Google

doivent être construits de façon à ne subir aucune déformation sous la tension des fils. Si les appuis sont immobiles, les déformations de la ligne ne peuvent être que locales et accidentelles et il sera toujours facile d'y remédier ; si, au contraire, les appuis ou seulement certains d'entre eux viennent à céder à un moment quelconque, il en résulte un déréglage général qui intéresse toute la construction ; de telles lignes sont, en quelque sorte, en équilibre instable et les dérangements s'y multiplient. Beaucoup de nos lignes ont été établies dans ces conditions, ce qui a fort contribué à répandre cette opinion que la ligne électrique était essentiellement fragile et comportait par elle-même de nombreuses causes de dérangements. Je crois, pour ma part, que la ligne électrique peut, comme toute autre construction, et plus facilement que certaines, être toujours établie dans des conditions de sécurité suffisante pour que les dérangements y soient absolument rares, sinon complètement inconnus, mais il n'en sera ainsi que quand les appuis ne subiront aucune déformation dans la suite. Ils doivent, en conséquence, être assez solidement établis pour pouvoir résister aux tirages dont ils sont l'objet de la part des fils, et comme ces tirages ne dépendent presque exclusivement, notamment pour les plus dangereux d'entre eux — ceux qui s'exercent sur les appuis d'angle —, que de la tension que l'on donne à chaque fil, on voit de quelle importance est le choix de ce facteur et dans quelle mesure les difficultés de construction peuvent être augmentées du fait de l'adoption de tensions élevées.

Or, il résulte de l'examen des tensions en usage dans les deux pays que nos fils sont beaucoup plus tendus qu'en Allemagne. Dans ce dernier pays, de même qu'en Autriche, la tension est réglée pour que, à la température extrême de — 25, le coefficient de sécurité soit de 1/4. Nous savons qu'en France la règle est de tendre les fils avec un coefficient de sécurité de 1/5 à la température de 10°, ce qui conduit, suivant les portées, à un coefficient de sécurité inférieur à 1/3 à la température de — 25°, très voisin de 1/2 pour les petites portées, celles de 50 mètres notamment.

Nos fils sont donc tendus à la température extrême — celle à laquelle les appuis sont le plus exposés au renversement — à près du

Digitized by Google

double des autres, et sur les lignes chargées, cette différence dans les tensions individuelles a pour effet d'augmenter singulièrement les difficultés de construction.

Portée. — Bien plus, les faibles tensions appellent nécessairement de petites portées, et c'est ce qu'on constate en Allemagne, où la portée normale est actuellement de 50 m. en ligne droite, de 30 à 40 m. en courbe. La portée n'intéresse pas aussi directement la stabilité de la ligne que la tension, mais elle a aussi son importance et les petites portées sont de nature à simplifier la construction en ce qu'elles permettent de réduire les déviations dans les angles et, comme conséquence, la grandeur des tirages.

Je sais bien que les lignes à longues portées et à tensions élevées présentent certains avantages : avec les longues portées, il y a moins d'appuis ; ces lignes sont, par suite, moins chères et elles ont, en outre, un meilleur isolement ; quant à la tension, plus elle est élevée, moins les fils sont susceptibles de se mêler. Ces objections ont surtout leur valeur lorsqu'on les applique à des lignes peu importantes, celles que nous avions au moment où l'on a fixé la valeur des facteurs qui nous occupent, mais aujourd'hui, le développement incessant du réseau a renversé en quelque sorte les termes du problème et a placé au premier plan les préoccupations relatives à la stabilité.

Les autres conditions apparaissent comme secondaires, même celles qui concernent le prix de revient. Alors que, sur les lignes peu chargées en fils, la valeur des appuis entre pour une part élevée dans le coût de la ligne, lorsqu'il s'agit de lignes à un très grand nombre de conducteurs et en cuivre, comme le sont nos lignes actuelles, le prix du cuivre constitue la presque totalité de la dépense et l'augmentation du nombre des appuis, surtout dans la mesure où cela est nécessaire ici, se traduit par un supplément de dépenses presque négligeable.

L'objection qui concerne l'isolement ne peut pas davantage prévaloir contre les avantages développés plus haut en faveur des petites portées. L'isolement théorique d'une ligne ne dépend pas

Digitized by Google

uniquement du nombre d'isolateurs, car les pertes par le fil lui-même sont communes aux lignes à grandes et à petites portées ; l'isolement pratique dépend à peu près exclusivement de l'état de propreté des isolateurs et, sur les lignes importantes, où l'entretien doit être plus suivi que sur les autres et où il est d'ailleurs proportionnellement moins coûteux, c'est le bon état de la ligne qu'il faut atteindre avant tout et l'on a vite fait de compenser par des nettoyages réguliers l'effet provenant de quelques isolateurs en supplément.

Les arguments que l'on peut faire valoir pour justifier les grandes tensions ne sont pas plus solides.

On choisit des tensions élevées pour éviter les mélanges en ligne ; mais on dispose d'autres moyens pour combattre ces dérangements et le plus efficace est certainement de réduire la longueur de la portée.

L'expérience que j'ai pu acquérir ici et les constatations que j'ai faites à l'étranger, où, malgré l'emploi d'un matériel plutôt inférieur, comme nous le verrons, l'armement est plus serré, me paraissent probantes ; l'influence de la portée est prépondérante et, avec de courtes portées, il n'est plus nécessaire de tenir les tensions élevées ; bien plus, si l'on réduit suffisamment la distances des appuis, il sera possible, même avec des tensions aussi basses que celles indiquées plus haut, de réduire la distance d'armement de façon à pouvoir loger un plus grand nombre de fils, et c'est là, je crois, la formule à laquelle nous devrons tendre pour l'avenir.

L'Administration a autorisé, il y a quatre ans, l'établissement, à titre d'essai, d'une ligne de Paris à Versailles où nous avons observé la distance d'armement de 0,30 avec des portées de 60 m. ; j'ai eu l'occasion de dire que depuis cette époque, nous n'y avons pas constaté de mélanges et qu'à cet égard, cette ligne se trouve dans des conditions de sécurité complète. La tension y a, il est vrai, été maintenue dans les limites où nous nous tenons généralement, mais il n'est pas douteux que, si nous avions rapproché les appuis à 50 mètres, nous aurions pu diminuer également la tension sans courir de plus grands risques.

Digitized by Google

En Allemagne, l'armement des lignes téléphoniques principales est celui reproduit ci-dessous.

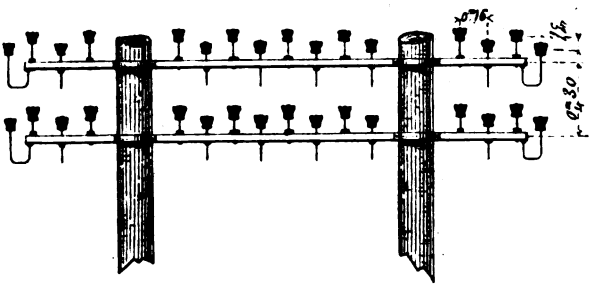


Fig. 1

Les consoles voisines d'une même traverse sont distantes de $0^m,15$ seulement, mais elles sont d'inégales hauteurs, de telle sorte que les fils voisins d'une même traverse se trouvent à $0^m,07$ l'un de l'autre en distance verticale.

Les traverses sont à $0^m,30$ l'une de l'autre.

Remarque. — Je n'ai, jusqu'ici, envisagé la tension que comme facteur principal du tirage sur les appuis, mais il est intéressant encore à un autre point de vue d'avoir des tensions réduites. Outre les mélanges, les fils sont exposés à se rompre et il est bien évident que moins on les tendra individuellement, moins il y aura de chances de rupture. On n'aperçoit véritablement pas d'objections sérieuses au régime que nous préconisons et les avantages ressortent de toutes parts.

On pourra trouver que je m'arrête trop longtemps sur ce sujet et que la question ne mérite pas un pareil développement. Je crois, au contraire, qu'il n'en est pas d'aussi intéressante dans toute la construction, surtout au moment où nous éprouvons tant de difficultés pour loger tous nos fils.

Nos préoccupations doivent tendre, tout d'abord, à assurer la sécurité des communications, c'est-à-dire, à faire des constructions solides, à l'abri des dérangements ; nous devons, en outre, donner à nos lignes de grandes capacités, non seulement par raison d'économie, mais parce que, seules, ces lignes répondent aux

Digitized by Google

besoins présents. Ce double résultat ne sera complètement atteint que si nous généralisons le régime des petites portées ; j'ajoute que ce n'est qu'à ce moment que nous tirerons véritablement tout le parti qu'il est permis d'attendre de notre matériel actuel et de nos procédés de consolidation, qui semblent les plus complets parmi ceux en usage aujourd'hui et qui se prêtent particulièrement bien à la construction des lignes spacieuses.

Jusqu'à quelle limite convient-il d'aller dans cette voie ? Devons-nous nous borner à réduire les tensions pour soulager certains appuis et à apporter la réduction correspondante dans la portée? Ou devons-nous étudier de nouvelles conditions d'équilibre où nous chercherons à profiter de la grande solidité que présentent nos appuis en herse et en particulier nos accouplements, pour faire porter les changements, non seulement sur la portée et la tension, mais encore sur la distance d'armement, de façon à accroître encore la capacité de nos types de lignes ?

Je crois que nous pouvons espérer réaliser tous ces avantages. Les petites portées sont incomparablement moins sujettes aux mélanges, et cela, dans une mesure plus grande qu'on ne le suppose tout d'abord. J'ai eu l'occasion de construire plusieurs fois des tronçons de ligne destinés à servir de rechange pendant les travaux et je n'ai pas hésité, en faisant de petites portées, à réduire à moins de $0^m,15$ la distance des fils. Il n'y a jamais eu de dérangement. Ces lignes étaient, il est vrai, en bronze et assez tendues, mais l'influence des courtes portées sur les mélanges y était nettement mise en évidence.

Si nous réduisions nos portées à 50 m. en conservant les tensions actuelles, nous pourrions, en toute sécurité, réduire la distance d'armement à ce chiffre de 0.15. Ce n'est pas là, je crois, la formule définitive pour les lignes principales sur chemin de fer, notamment, où nous n'avons d'ailleurs pas besoin avant longtemps des capacités énormes qu'un tel armement mettrait à notre disposition, mais nous pourrions nous en rapprocher dans certaines constructions urbaines où il s'agit de petits fils et où il est surtout utile d'en loger un grand nombre dans un espace restreint. La forme en herse se prête particulièrement bien à ce genre de construction.

Digitized by Google

Pour les lignes principales, je serais d'avis de prendre dès maintenant la formule suivante :

armement 0,30

portée..... 50 mètres

tension..... calculée pour que le coefficient de sécurité à — 25° soit voisin de 1/4.

Nous choisissons un armement à 0 30 parce que la console correspondante est déjà en usage et parce que les capacités auxquelles elle conduit, avec les traverses de 3m,10, sont suffisamment élevées pour le moment.

Ce qu'on pouvait craindre, en s'engageant dans la voie de l'armement à 0,30 sans modification des portées et des tensions, c'eût été de dépasser les limites de résistance des accouplements ; avec la correction des portées et des tensions, les appuis seraient soulagés par rapport à ceux des types actuels à armement à 0,40, et toute crainte de déformation se trouverait écartée.

Une étude plus complète amènerait probablement à envisager une formule encore plus avantageuse, une réduction plus sensible de chacun de ces éléments, et à envisager ainsi des constructions plus spacieuses encore.

Tracé des lignes. — En principe, les fils téléphoniques ne sont pas placés sur les mêmes appuis que les fils télégraphiques ; ces derniers suivent de préférence les voies ferrées, les lignes sur route étant plus spécialement réservées pour les circuits téléphoniques ; cette séparation des réseaux présente des avantages incontestables ; les phénomènes d'induction, en particulier, y sont combattus plus facilement et par des moyens plus simples, mais dans l'état actuel du développement du réseau français, on ne peut guère songer à revenir à une spécialisation aussi complète des lignes. Ce qu'il convient de retenir, toutefois, à ce sujet, c'est qu'en Allemagne et également en Autriche, le réseau sur route est incomparablement plus développé que chez nous, c'est même là que l'on rencontre les lignes les plus importantes.

Digitized by Google

Guérites et poteaux de coupures. — Les guérites de coupures et de raccordement sont installées sur les lignes principales à des distances un peu variables, à peu près comme dans notre réseau, mais ces guérites sont assez différentes des nôtres — de celles que nous installons maintenant tout au moins — ; elles rappellent nos boîtes de coupures anciennes. Elles sont beaucoup plus petites que nos guérites, mais suffisantes encore pour qu'un homme puisse s'y mouvoir facilement (1). Elles sont d'un modèle uniforme et correspondent à une capacité de 56 fils : 42 de face et 14 sur les côtés. Quand les lignes comportent un plus grand nombre de fils, on emploie deux de ces boîtes. Elles renferment des paratonnerres à stries et éventuellement des coupe-circuits de 8 ampères lorsqu'elles reçoivent des fils traversant des lignes à haute tension.

L'entrée des fils y est particulièrement soignée ; il y est fait usage d'un isolateur spécial d'entrée de poste, plus complet que notre pipe et qui doit donner de bons résultats. Le prix de revient en est un peu élevé. L'aménagement récemment arrêté pour nos guérites devant nous donner toute satisfaction, je ne crois pas utile d'insister sur ce modèle.

Poteaux de coupures. — Il y a là une organisation toute différente de la nôtre. Des poteaux de ce genre sont installés uniformément à tous les 10 kilomètres et tous les fils de la ligne peuvent y être coupés pour la recherche des dérangements. Ces poteaux sont armés avec des arrêts doubles, les fils de ligne étant arrêtés ferme sur les isolateurs sur lesquels ils tournent et réunis par l'intermédiaire d'un serre-fil avec lequel on effectue des coupures. Ces poteaux comportent des terres pour les essais.

Nous en avons quelques-uns en France établis d'une façon presque identique, moins étudiés cependant, mais, tandis qu'ici ces poteaux de coupures sont installés presque à l'insu de l'Administration, en Allemagne, ils constituent une des particularités intéressantes de la

(1) Ceci n'est vrai que pour l'Allemagne. En Autriche, les guérites sont plus grandes et comparables aux nôtres.

Digitized by Google

ligne et les méthodes de localisation des dérangements sont basées sur l'utilisation complète de ces points de coupures. A la première alerte, des ouvriers des bureaux voisins de la ligne se portent sur ces points et procèdent aux coupures.

Les dérangements sont ainsi localisés sûrement et assez rapidement. Je ne crois pas, toutefois, que ces avantages compensent les inconvénients résultant de la présence d'aussi nombreux coupe-fils sur la ligne qui y créent des points faibles (résistance supplémentaire et peut-être variable) et qu'il soit recommandable d'envisager l'introduction de ce système en France. Il semble préférable de porter ses efforts sur l'amélioration de la ligne et de chercher à diminuer le nombre des dérangements plutôt que d'en organiser la recherche par des mesures qui entraînent par elles-mêmes de nouvelles sources de dérangements.

Choix de conducteurs. — L'Administration allemande, comme l'Administration française, dispose de fils de cuivre de haute conductibilité —98 %— de diamètres variables, depuis $2^{m}/_{m}\,1/_{2}$ jusqu'à $5\ ^{m}/_{m}$. Elle dispose, en outre, de fils de $2\ ^{m}/_{m}$, $2\ ^{m}/_{m}$ 1/2 et $3\ ^{m}/_{m}$ en bronze, de conductibilité de 94 % avec une résistance mécanique élevée. Elle n'a pas adopté le fil bi-métallique ; en revanche, elle possède des fils de bronze, de $2\ ^{m}/_{m}$ notamment, qui ont une résistance mécanique suffisante pour être employés comme fils de ligne. Les bronzes sont employés de préférence lorsqu'on recherche moins la conductibilité électrique que la résistance mécanique, ce qui est le plus souvent le cas pour les fils télégraphiques et les circuits de faibles parcours.

On retrouve les mêmes caractéristiques pour les conducteurs employés en Autriche, où l'on dispose, en outre, d'un fil d'acier de $6\ ^{m}/_{m}$.

Choix du conducteur. — Aux règles empiriques qui ont prévalu au début, en Allemagne comme ailleurs, pour la fixation du diamètre des conducteurs que l'on emploiera dans la construction des nouveaux circuits, l'Administration a substitué depuis longtemps la méthode scientifique basée sur les connaissances du coefficient d'affaiblissement. On sait par avance quels services on demandera au circuit

Digitized by Google

projeté ; on peut dès lors en fixer le diamètre pour que le coefficient Bl, dans les cas les plus défavorables d'exploitation, ne descende pas au-dessous d'une valeur donnée, généralement 2,5 pour les lignes aériennes (y compris la partie correspondant aux bureaux au travers desquels s'établissent les communications). La même méthode est actuellement suivie en France. Il n'y a pas lieu d'insister.

Pupinisation. — C'est à cette question que se rattache la pupinisation qui, aussi bien en Allemagne qu'en Autriche, a donné lieu à des travaux remarquables et aussi à de nombreuses applications qui ont permis de fixer des règles déjà entrées dans la pratique de la construction. Je me bornerai à indiquer ici, comme résultat des conversations que j'ai pu avoir à ce sujet, les idées qui ont cours en ce moment dans ces pays.

Pour les lignes souterraines, les résultats sont unanimement acceptés comme probants et les problèmes pratiques paraissent résolus complètement, sinon à titre définitif, y compris l'aménagement du circuit combiné. Nous en sommes au même point en France et je ne m'y arrêterai pas davantage.

Pour les circuits aériens, la question est plus discutée, moins à cause des difficultés d'application, et en particulier des inconvénients que l'on redoutait, au début, du fait de l'introduction, sur la ligne, d'appareils susceptibles d'apporter par eux-mêmes de nouvelles causes de dérangement, que parce qu'on n'est pas partout d'accord sur les avantages économiques que procure la pupinisation.

Relativement aux dérangements, l'expérience semble avoir prouvé, surtout si l'on se contente d'un degré moyen de pupinisation, qu'avec les nouvelles dispositions, ils restent assez rares sur les lignes en bon état. Par contre, on se demande encore si l'on a intérêt à augmenter la qualité d'un circuit par la pupinisation plutôt que par le choix d'un conducteur de diamètre supérieur.

Il semble, cependant, que pour les petits et moyens diamètres, la pupinisation est généralement préconisée.

Pour les gros conducteurs, l'opinion en Allemagne est plus favorable qu'en Autriche. On établit en ce moment un circuit « Berlin-Rome » en fils de 4 $^{m}/_{m}$ 1/2 avec pupinisation.

Digitized by Google

Je ne crois pas qu'en Autriche où, comme l'on sait, ces questions ont également été l'objet d'expériences nombreuses et particulièrement intéressantes, on aurait préconisé la même solution. On m'a cité l'exemple du circuit de 3 m/m 1/2, pupinisé entre Vienne et Inspruck, qui a dû être remplacé par un circuit en fils de 5 m/m.

En somme, la question reste encore à l'étude ; la solution n'est peut-être pas, d'ailleurs, d'un ordre général, puisqu'elle dépend de l'état du réseau sur lequel on opère.

Câble Krarup. — En Autriche, on s'est beaucoup occupé des câbles Krarup en eux-mêmes et par comparaison avec la pupinisation. L'opinion de l'Administration autrichienne est connue, je crois, et je ne fais que la résumer ici.

L'augmentation de la self par les procédés Krarup est particulièrement intéressante et se présente avec des avantages sur la pupinisation lorsqu'il s'agit de câbles de réseaux de courtes longueurs, le long desquels on est souvent embarrassé pour répartir les bobines. Mais les bobines sont plus pratiques dans les autres applications parce qu'elles permettent mieux d'atteindre le degré convenable et qu'elles se prêtent à des modalités qui ne peuvent être atteintes avec les câbles Krarup. Dans ces derniers, l'augmentation de la self est presque indépendante de l'épaisseur des couches de fer (résultats d'expériences). Enfin, l'anti-induction y est plus difficile à obtenir que dans le système des bobines.

Capacité maximum. — On n'a pas recherché autant en Allemagne que chez nous à augmenter la capacité des lignes aériennes. Il est vrai que le problème ne s'y est peut-être pas posé d'une façon aussi impérieuse qu'ici. J'ai eu l'occasion de dire que le réseau sur route y est plus complet et plus développé que chez nous ; ayant plus d'artères principales à leur disposition, les Allemands n'ont pas eu à se préoccuper autant de la création de lignes très spacieuses. On s'en est tenu à 80 fils, nombre correspondant à la capacité maximum du type actuel.

Développement du réseau souterrain. — Par contre, on est allé plus vite et plus complètement que chez nous, aussi bien pour le

Digitized by Google

téléphone que pour le télégraphe, dans la voie souterraine pour l'extension du réseau, et l'on a déjà créé de nombreuses artères assez longues que l'on a pupinisées.

La construction d'une ligne de cette nature, entre Berlin et Cologne, entreprise depuis plusieurs années et qui devait être poursuivie par étapes, est sur le point d'être achevée dans toute sa longueur.

Arrêtage des fils. — Dans les pays dont nous nous occupons, les fils sont arrêtés ferme à tous les appuis. On sait que chez nous, il est prescrit de n'arrêter ainsi qu'à tous les 500 mètres environ et, en outre, à certains points particuliers, spécialement désignés dans les instructions. Cette question de l'arrêtage des fils a été souvent remise en discussion, et il ne semble pas que, même chez nous, la méthode qui a prévalu ait rallié tous les suffrages. Je crois, d'autre part, que notre méthode se justifiait surtout pour les lignes en consoles et qu'elle est beaucoup moins indiquée lorsqu'il s'agit de lignes en herse dans lesquelles les rotations des poteaux n'ont que peu ou pas d'influence. Si on remarque, en outre, qu'en Allemagne, les portées sont plus courtes et les tensions plus faibles, on se rend compte que les règles allemandes peuvent être tout aussi justifiées que les nôtres. Je crois même, pou ma part, qu'il serait préférable pour nos herses, lorsque les portées seront ramenées à 60 mètres et au-dessous, avec des tensions réduites, de rétablir un arrêtage plus fréquent et probablement à tous les appuis. Les colliers dans lesquels le fil peut glisser ne vont pas, comme on sait, sans inconvénient ; le frottement du fil sur l'isolateur amène une usure sensible et le collier lui-même n'est pas toujours fait avec assez de soins pour que le fil ne s'en échappe parfois en créant un mélange.

Anti-induction. — Nous avons dit que les fils téléphoniques étaient généralement placés sur des lignes spéciales. On n'a donc pas à y combattre l'induction télégraphique, la plus gênante comme l'on sait. C'est ce qui explique qu'en Allemagne les procédés d'anti-induction ont pu être singulièrement simplifiés. En fait, on s'est contenté pendant longtemps d'anti-inducter les deux circuits voisins

Digitized by Google

en les plaçant dans des conditions telles que le coefficient d'induction mutuelle soit nul par construction, et ce n'est que plus récemment que l'Administration a étudié plus complètement la question et a recherché en particulier les dispositions utiles pour obtenir les circuits-fantômes, mais en ce moment nos procédés sont beaucoup plus complets que ceux en usage ici, et il n'y a rien à retenir de ceux-ci.

Lignes des réseaux téléphoniques.

On y emploie, comme chez nous, exclusivement des fils de cuivre pour les lignes aériennes, des câbles sous-papier pour les artères souterraines.

Lignes aériennes. — Le fil employé est du diamètre de 15/10 et répond à peu près aux mêmes conditions de conductibilité et de résistance mécanique que le nôtre. On n'emploie pas de 11/10 et l'on serait plutôt porté à faire usage d'un fil d'un diamètre supérieur à 15/10, de façon à obtenir une plus grande sécurité dans la construction. Cette pratique serait à recommander chez nous.

Tracé. — On ne construit que rarement sur les façades et seulement alors de petites artères de distribution. En revanche, la construction en toiture est particulièrement développée ; elle concourt, avec la construction souterraine, à assurer l'acheminement au bureau central de nombreuses lignes d'abonnés qui sillonnent les villes allemandes où, comme l'on sait, le téléphone est plus développé qu'en France.

D'une manière générale, les artères souterraines sont les plus importantes ; les artères en toiture sont considérées comme étant plus avantageuses jusqu'à 30 et 40 lignes (double fil) ; à partir de cette capacité, il peut y avoir économie (avec les procédés de construction employés en Allemagne) à recourir aux artères souterraines. Il faut remarquer, d'ailleurs, que ce n'est là qu'une indication, car le problème ne se pose pas en pratique avec cette simplicité. Un réseau n'atteint pas tout d'un coup un développement tel qu'on soit maître de répartir les différentes artères dans l'un ou l'autre système

Digitized by Google

suivant la règle de la moindre dépense ; il se construit généralement par étapes, et ce n'est que progressivement que les artères souterraines viennent en aide aux artères aériennes. A partir de ce moment, celles-ci deviennent presque des artères de distribution, ce qui permet de faire construire des artères souterraines à grande capacité.

Jusqu'à ces derniers temps, on avait conservé des lignes aériennes même dans les plus grandes villes, celles où tout le réseau local est souterrain, comme à Berlin, pour conduire jusqu'au bureau central les grands circuits qui pénètrent dans ces villes. Ces artères existent encore presque partout, mais il est probable qu'elles disparaîtront peu à peu ou qu'elles se réduiront bientôt à quelques fils et qu'elles seront remplacées par des lignes souterraines spéciales améliorées par la pupinisation.

Matériel de lignes aériennes.

Poteaux. — On emploie presque exclusivement des poteaux en bois. Les poteaux métalliques sont d'un usage aussi exceptionnel qu'en France, sinon plus, et il n'y a pas de type établi (1).

Quant aux poteaux en ciment armé, ils ne sont pas employés du tout pour les mêmes raisons qui nous les ont fait écarter en France. Il semble même que l'Administration allemande soit plus hostile que l'Administration française à l'emploi de ces poteaux.

Les poteaux en bois sont injectés soit à la créosote, soit au bichlorure ; on trouve ces derniers surtout dans le Duché de Bade. Ceux qui sont préparés par ce dernier procédé reçoivent, en outre, deux couches de peinture au carbonileum à la base et jusqu'à une hauteur de 0.50 au-dessus du sol.

Dans certaines Compagnies de chemins de fer, on opère non seulement ainsi pour la base, mais on peint également le sommet sur une certaine longueur.

---

(1) Il convient de faire une exception pour la Bavière où j'ai aperçu, du chemin de fer, des lignes où le poteau courant était en fer.

Digitized by Google

L'application de cette peinture est faite à chaud, dans les chantiers mêmes du fournisseur.

D'après l'Administration allemande, le Carbonileum est plus efficace que le simple goudron employé antérieurement, et son usage, malgré une certaine différence de prix, reste économique.

Les poteaux créosotés ne reçoivent aucune protection complémentaire.

Traverses ; Consoles. — Je ne décrirai pas dans ses détails le système de traverse employé ici. Il est connu. La traverse est en fer U (je parle des modèles récents) et les consoles, qui sont simples, sont de deux formes : l'une droite, l'autre courbe.

Colliers de fixation. — La partie la plus intéressante est le mode de fixation de la traverse sur le poteau, qui est réalisée à l'aide d'un seul collier de serrage. C'est là un dispositif qui peut être critiqué parce qu'il ne semble pas présenter une absolue sécurité, et nous avons rejeté récemment, pour cette raison, un appareil analogue ; mais en Allemagne, il est en usage depuis longtemps et on en paraît satisfait. Je dois dire qu'en Autriche, où l'on a essayé ce mode d'attache, on ne l'a pas adopté et l'on en est resté à la fixation par boulons.

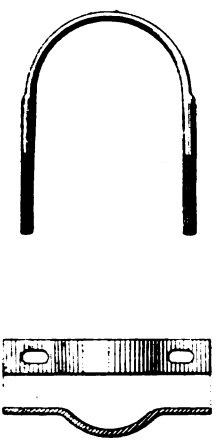


Fig. 2

Je signale surtout ici ce dispositif en prévision de l'emploi de poteaux en ciment, où ce mode d'assemblage offrirait véritablement de grands avantages.

Sous ces réserves, les dispositions générales d'armement usitées en Allemagne ne paraissent préférables à aucun point de vue aux nôtres ; les consoles, de même que les traverses, sont fixées par perforation de la traverse ; ces dernières sont, en outre, courbées en regard du poteau, ce qui rend impossible tout déplacement sur place. L'ensemble de l'assemblage ne présente pas, d'autre part, les mêmes garanties de sécurité que dans notre système.

Digitized by Google

Consolidation. — C'est là un problème qui n'a pas reçu en Allemagne une solution aussi satisfaisante qu'ici. J'ai dit plus haut que les fils étaient moins tendus et que, dès le début des lignes à grande capacité, on avait introduit l'usage des petites portées ; les angles sont donc beaucoup moins accentués que chez nous. Enfin, on n'a pas cherché autant qu'en France à augmenter le nombre des fils des artères aériennes. Dans ces conditions, la consolidation ne se présente pas sous le même aspect et il peut y être pourvu par des moyens moins complets.

Je crois, d'ailleurs, que cette consolidation est parfaitement suffisante pour le but à atteindre et que les lignes allemandes, étant données les conditions d'établissement rappelées plus haut et la proportion élevée d'appuis consolidés sur chaque ligne, se présentent avec un coefficient de sécurité encore suffisant.

Mais, en ce qui nous concerne, il n'y a, à mon sens, aucun enseignement à tirer de la construction allemande envisagée à ce point de vue.

Isolateurs. — On emploie exclusivement des isolateurs en porcelaine. Le verre a été écarté, après essais, pour différentes raisons ; j'en rappelle quelques-unes : isolement moins bon, capacité plus grande (1), bris plus nombreux par les emballages, surtout dans les scellements et, également, sous les influences des grands froids, en raison de la différence de dilatation entre le fer et le verre.

Certaines de ces objections ne s'appliquent pas, comme l'on sait, à tous les modèles de verre. Je serais porté à croire, cependant, par notre propre expérience, que nos types de verre sont également inférieurs à ceux en porcelaine pour la plupart des points signalés.

On n'a, sous différentes grandeurs, que des isolateurs à double cloche ; il n'en existe pas à simple cloche. Ils sont, comme l'on sait, sans oreilles et à rainure centrale. La question de savoir si cette forme est préférable à celle des nôtres a été trop discutée en France pour que j'y revienne.

---

(1) Serait à vérifier.

Digitized by Google

Je dois encore signaler le souci qu'on a en Allemagne d'obtenir une couche d'émail très dur, à grains très fins, moins susceptibles que ceux en matières plus tendres et plus grossières de laisser accumuler les poussières à leur surface.

Par ces moyens, et malgré l'augmentation du nombre des isolateurs, et bien que le climat ne semble pas, dans son ensemble, très favorable, l'isolement des lignes allemandes atteindrait, m'a-t-on dit, encore 10 Ω par kilomètre par temps de pluie. La pupinisation se fait sur un isolement de 2 Ω seulement.

J'ajouterai encore que des lavages complets à l'acide sont effectués sans défaillance une fois par an, en même temps qu'il est procédé à une revision complète de toute la ligne.

Scellement. — Les scellements des isolateurs sur les consoles sont faits au chanvre. Les autres procédés — ceux au plâtre notamment — aux yeux des Allemands, sont moins sûrs, plus coûteux et occasionnent plus de bris d'isolateurs que celui-ci.

Nous n'avons pas, en France, la même opinion. Je dois dire que les appareils employés en Allemagne pour cette opération sont particulièrement bien étudiés et qu'il est possible que les difficultés rencontrées chez nous dans l'emploi du chanvre aient été ainsi écartées.

Isolateurs blindés. — En Autriche, on emploie des isolateurs blindés, d'un modèle assez intéressant. L'isolateur ordinaire en porcelaine est complété par une cloche extérieure en tôle de fer recouverte d'une couche d'émail qui permet d'employer des isolateurs de ce modèle pour supporter des fils de cuivre sans crainte des phénomènes d'électrolyse. Cette cloche est scellée et fait corps avec l'isolateur.

Elle est utilisée dans les bifurcations où l'on a besoin d'isolateurs renforcés et dans les endroits où ils sont particulièrement exposés à la malveillance. Ils sont ainsi d'un usage assez développé et l'Administration en paraît satisfaite.

Je n'en conseillerais toutefois l'introduction en France qu'après essais, dans la crainte que, sous le choc, l'émail disparaisse, ou

Digitized by Google

encore que la cloche elle-même se descelle et que la sécurité de la ligne ne s'en trouve compromise.

Fils et accessoires. — Nous avons rappelé plus haut quelles étaient les différentes catégories de fil employé par l'Administration allemande.

Raccords. — Comme détail de pose, je n'aurai guère à signaler que la disposition adoptée pour les raccords où l'on se sert uniformément pour tous les fils de manchons système Arld, qui ne comportent, comme on sait, aucune soudure. Le manchon est constitué par un tube en laiton et la liaison mécanique des extrémités des fils est obtenue par une torsion imprimée au manchon, de part et d'autre du centre et en sens inverse de chaque côté de ce point neutre. La différence essentielle avec notre manchon tient à ce qu'il n'y est pas fait usage de soudure, et l'on sait que l'emploi de la soudure présente de sérieux inconvénients qui tiennent, non pas tant aux prix et aux complications afférentes au système, qu'aux chances de malfaçon qu'on court dans l'exécution des raccords de ce genre. Il est nécessaire, en effet, de ne pas recuire les fils pendant l'opération et ce résultat n'est pas toujours atteint en pratique. En fait, nous avons eu et nous avons encore de nombreuses ruptures occasionnées par des soudures faites à trop haute température, notamment sur les fils de faible diamètre.

Fig. 3.

Nous avons néanmoins rejeté constamment tout système de jonction qui ne comportait pas une soudure effective, dans la crainte que la conductibilité électrique ne soit pas suffisamment constante et parfaitement assurée par des dispositions ne comportant pas ce mode de liaison, surtout pour les fils téléphoniques.

Il semble que l'expérience allemande, qui remonte à dix ans, et qui repose sur la totalité des fils du réseau, soit de nature à nous faire revenir de cette opinion et à justifier une nouvelle étude de la question. J'ajoute qu'en Autriche, le

Digitized by Google

même système est employé. Cependant, tandis qu'en Allemagne on considère l'expérience comme absolument probante, en Autriche, on ferait encore certaines réserves, non pas que l'opinion soit défavorable, mais parce qu'on jugerait que l'expérience ne serait pas suffisante encore pour se prononcer définitivement.

En ce qui concerne la résistance mécanique, elle est bonne, et la rupture des fils reliés par ce moyen n'a lieu d'ailleurs qu'au manchon.

Potelets. — Les potelets pour toiture sont seuls en usage et la construction se fait en herse. Les montants sont constitués par deux tubes ronds de diamètres de 0,75 et 0.67 emboîtés l'un dans l'autre.

Le système d'emboîtement doit constituer un point faible dans cet appui. Il est obtenu cependant par un procédé qui, a priori, peut paraître d'un prix de revient élevé.

Le bout femelle est taraudé et le bout mâle vient se visser dans le premier, sur une longueur de 0,15 environ formant l'encastrement. La partie supérieure du bout femelle est consolidée par un collier de serrage.

Nous avons choisi un potelet d'une section uniforme, mais si nous devions prendre un potelet en deux pièces, nous pourrions de préférence appliquer un emboîtement avec cales, comme nous l'avions essayé au moment de la création du matériel. Les potelets sont armés avec des traverses en U, du modèle de celles employées sur chemins de fer.

Paratonnerres. — Tous les potelets allemands sont munis de paratonnerres et c'est là une mesure dont l'Administration allemande paraît très satisfaite, malgré le prix de revient qui doit en être très élevé.

Outre le chapeau et le câble de terre constitué solidement avec des fils de cuivre, il est fait usage de plaques de terre également en cuivre, plaques de très grande surface présentant la forme qu'on retrouve dans la disposition connue sous le nom de « métal déployé », et qui a pour effet d'augmenter les surfaces en contact avec la terre.

Digitized by Google

On peut se demander, d'après l'expérience que nous avons ici, si ces paratonnerres répondent à une nécessité certaine, et si les abonnés et les bureaux ne sont pas suffisamment protégés par les paratonnerres de postes.

Sans doute, l'entrée de poste est protégée plus efficacement qu'ici et c'est probablement à cette particularité qu'est dû le peu de dérangements que l'on constate en Allemagne dans les câbles utilisés pour cet usage.

Entrée de poste. — Nous savons qu'en France nous avons eu, dans ces dernières années, de nombreuses plaintes au sujet de ces entrées, et, parmi les causes rapides de détérioration signalées, on s'est surtout plaint des coups de foudre qui s'établissent en formant des courts-circuits entre l'âme et l'enveloppe de plomb, cette dernière étant généralement à la terre. Dans le réseau allemand, protégé en entier par des paratonnerres de lignes, on conçoit que ces détériorations soient très rares, et que l'emploi de câbles sous plomb n'ait pas soulevé les mêmes difficultés que chez nous, et qu'il ne soit pas question en Allemagne de renoncer à l'usage de câbles revêtus de cette enveloppe métallique, alors qu'ici l'Administration paraît décidée à faire les entrées de postes par des câbles non recouverts de plomb.

Mais le procédé qui est à l'étude en ce moment et que nous employons depuis plusieurs années dans la région de Paris permettra sans doute — en écartant les raccords dits « dispositifs d'entrée de poste », pour les remplacer par un câble protégé extérieurement par des revêtements non métalliques, — de réaliser une solution satisfaisante du problème soulevé par les entrées de postes, tout au moins sur les points de concentration, et il est vraisemblable que nous nous en tiendrons à cette disposition.

Collerette. — La construction allemande en toiture étant très développée, comme j'ai eu l'occasion de le dire, il n'est pas étonnant que l'Administration ait cherché à arrêter les infiltrations par des moyens efficaces. Le système de collerettes est plus complet que chez nous. Chaque appui est muni de deux collerettes superposées,

Digitized by Google

suivant les dispositions du dessin ci-joint. On a ainsi une garantie complète. Les collerettes sont en tôle de fer.

Les haubans sont munis d'une collerette du même genre, mais appropriée à la forme du hauban.

Hauban. — Les haubans employés en Allemagne sont confectionnés comme chez nous pour les lignes sur chemin de fer et sur route ; par contre, pour les lignes en toiture, où l'on recherche plus d'esthétique, on fait usage de câbles en fil d'acier galvanisé pour lesquels on confectionne sur place une boucle par un procédé qui semble offrir plus de garantie que ceux essayés jusqu'ici en France.

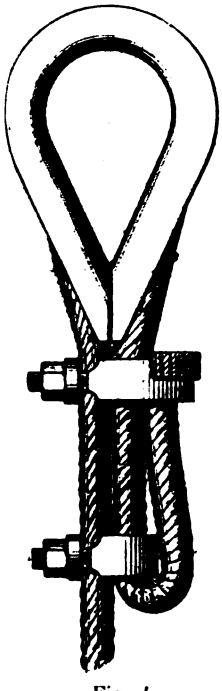


Fig. 4.

Dans ce procédé, on réunit les brins constitutifs à l'aide de deux ou trois petits étriers qui opèrent un fort serrage et qui sont disposés comme il est indiqué ci-dessus. Nous venons de mettre à l'essai ce dispositif concurremment avec d'autres qui nous ont été présentés.

Protection contre les courants forts. Voisinage. Electrolyse. Induction. — Pas plus en Allemagne qu'en Autriche, on n'établit de système de protection analogue aux filets entre les fils de diverses catégories, mais le coefficient de sécurité de la ligne supérieure, généralement celle à haute tension, est porté à un chiffre élevé, ce coefficient s'appliquant, bien entendu, non seulement aux fils, mais à toutes les parties de la ligne.

Electrolyse. — Aucune mesure spéciale n'a été prise jusqu'ici à l'égard des phénomènes d'électrolyse qu'on m'a déclaré être à peu près inconnus en Allemagne sur les lignes souterraines.

Faut-il attribuer ce résultat seulement au mode de construction de ces lignes, qui sont toujours en tranchées et, dans les villes, enfermées dans des tuyaux en ciment, ou faut-il faire une part aux

Digitized by Google

conditions plus rigoureuses que chez nous qui sont imposées aux constructeurs de lignes d'énergie et qui sont observées dans toute leur intégralité? Il est hors de doute, en tous cas, que les courants vagabonds n'ont pas occasionné à Berlin les ravages que nous avons constatés à Paris.

Induction. — Contre les phénomènes d'induction provenant du voisinage des courants industriels, on n'a pas eu recours, jusqu'ici, à des mesures bien particulières.

Pour les circuits téléphoniques, l'entretien de la ligne en bon état d'isolement et les croisements équilibrés ont toujours suffi.

On cite, en Autriche, le cas d'un long parcours commun avec un chemin de fer à traction par courant monophasé à haute tension, où l'on a dû faire des croisements à tous les huit poteaux, aussi bien sur les téléphones que sur les télégraphes, après avoir établi un second fil pour compléter le circuit de ces dernières communications. On ne paraît pas avoir recherché d'autres solutions aux difficultés que soulève le voisinage de pareils courants.

Digitized by Google

PROTECTION DES LIGNES DE L'ÉTAT

contre les troubles dus aux courants alternatifs.

Conférence faite à l'Ecole Supérieure.
par M. GIROUSSE, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Les lignes électriques industrielles troublent les lignes de l'État de deux façons. — D'une part, des *contacts accidentels* peuvent se produire entre lignes de deux catégories et provoquer des incendies ou des accidents de personnes. — D'autre part, la simple présence au voisinage des lignes de l'Etat des lignes industrielles parcourues par des courants alternatifs est, dans certains cas, la cause de *troubles permanents*. — L'objet de la conférence est l'étude de ces troubles permanents et des moyens d'y remédier.

Nous diviserons cette étude en trois parties. Nous examinerons successivement la nature des troubles, leur théorie, les moyens d'y remédier.

Première partie.

EXPOSÉ DE LA NATURE DES TROUBLES.

Les lignes de *transport d'énergie* ne provoquent pas, en général, de troubles sérieux sur les lignes de l'Etat. Ce n'est que dans des conditions particulières qu'on remarque des perturbations notables. C'est ainsi que les lignes télégraphiques et téléphoniques de la vallée de l'Ariège sont influencées par le transport de force (55.000 volts triphasés, 50 périodes) d'Orlu à Toulouse ; les perturbations sont dues au fait que les deux catégories de lignes sont très

Digitized by Google

rapprochées l'une de l'autre (quelques mètres de distance) sur un parcours d'une vingtaine de kilomètres.

Si les transports d'énergie ne sont habituellement que peu gênants pour les lignes de l'Etat, il en est tout autrement des *lignes de traction par courants alternatifs,* monophasés ou triphasés. Depuis les premiers essais de ce genre de traction, qui remontent à quelques années, on a constaté les troubles les plus graves sur les lignes de l'État, ainsi d'ailleurs que sur les lignes des compagnies de chemins de fer et notamment sur les lignes de signaux.

Ces troubles se sont produits en particulier au voisinage de la ligne de la Cie P.-L.-M. de Cannes à Grasse, des tramways des vallées de la Vésubie et de la Tinée (Alpes-Maritimes), des tramways de la Haute-Vienne, et de la ligne de la Cie du Midi de Prades à Villefranche-de-Conflent.

Ces troubles sont de deux espèces ; les uns affectent le *fonctionnement des appareils*, les autres compromettent la sécurité du *personnel.*

Les troubles dans le fonctionnement des appareils intéressent tantôt les *appareils télégraphiques* et tantôt les *appareils téléphoniques.*

1° Troubles constatés dans le fonctionnement des appareils télégraphiques.

Ce sont de beaucoup les plus gênants. Ils se font sentir surtout au voisinage des lignes de traction. On a constaté que sur les lignes influencées, les appareils récepteurs (annonciateurs, Morse ou Sounders), entraient en vibration *pendant la marche des voitures électriques.* L'armature vibre à la fréquence du courant perturbateur, 16 2/3 (Midi) ou 25 (autres lignes) périodes par seconde. — Dans certains cas, la réception est encore possible à la rigueur, mais de nombreux appels intempestifs se produisent. Dans d'autres cas, et cela arrive très souvent, toute réception est absolument impossible ; la bande des récepteurs Morse donne un trait continu.

En général, les perturbations n'apparaissent que *pendant que les voitures circulent dans une zone déterminée ;* elles cessent dès

Digitized by Google

que les voitures sont arrêtées, bien que la ligne d'énergie soit encore sous tension.

Les lignes les plus influencées sont celles qui sont *parallèles* aux lignes de traction et à une distance de quelques mètres seulement ; ainsi, au bureau de Prades (Pyrénées Orientales), tandis que les lignes qui longent la voie ferrée équipée pour la traction électrique, sont très fortement troublées, celles qui sont perpendiculaires à la voie le sont à peine.

A Limoges, les lignes télégraphiques parallèles aux voies de tramways sont plus influencées que les autres : celles-ci cependant sont encore le siège de troubles forts gênants.

Il est à remarquer que les lignes exploitées au *Hughes* et au *Baudot* sont beaucoup moins troublées que les lignes exploitées au Morse. C'est ainsi qu'au bureau de Limoges les lignes Morse sont à peu près toutes troublées, tandis que les lignes Hughes et Baudot ne le sont pas du tout, bien que suivant les mêmes parcours.

Il arrive quelquefois que de simples lignes de *transport d'énergie* troublent les appareils télégraphiques ; ce cas se présente certains jours pour les lignes télégraphiques de la vallée de l'Ariège, influencées par la ligne à 55.000 volts d'Orlu à Toulouse.

2° Troubles constatés dans le fonctionnement des appareils téléphoniques.

En général, ces troubles ne présentent ni la gravité ni la permanence des troubles télégraphiques.

On entend fréquemment une note musicale grave sur les circuits téléphoniques parallèles aux lignes de traction par courants alternatifs ; mais la plupart du temps ce son ne gêne que fort peu les communications. — Il n'en est pas de même lorsque *l'isolement des circuits* est défectueux : lorsque cet isolement tombe au-dessous d'une certaine valeur qui, d'après les observations de MM. Augier et Hugron, oscille autour de 30.000 ohms, pour certains circuits, la communication devient impraticable.

On remarque aussi que ces troubles se produisent parfois sans qu'aucune voiture circule, la ligne de contact étant simplement

Digitized by Google

sous tension ; mais ils sont alors plus faibles que quand les voitures circulent.

On a constaté des troubles tout à fait analogues sur les circuits téléphoniques qui longent le transport d'énergie d'Orlu à Toulouse.

3° Phénomènes compromettant la sécurité du personnel.

En touchant les circuits téléphoniques isolés, on ressent des commotions parfois assez fortes. — Les commotions sont les mêmes que *les voitures circulent ou non*. Elles disparaissent lorsque l'isolement des circuits est très mauvais, à la suite de fortes pluies, par exemple. Quant aux lignes télégraphiques, elles paraissent à l'abri de ces phénomènes.

Deux accidents assez graves se sont produits à la fin du mois de Janvier dernier dans les Alpes-Maritimes ; à Nice, une téléphoniste ayant porté la main à son récepteur serre-tête a été renversée ; à Roquebillière, le même accident est arrivé à la receveuse qui enfonçait une fiche dans le jack de Nice. Ces deux employées ont dû interrompre leur service pendant plusieurs semaines.

Deuxième partie.

THÉORIE DES TROUBLES.

Les faits signalés ci-dessus et les mesures auxquelles nous avons pu procéder, permettent d'établir une théorie de ces perturbations. Il convient de distinguer entre les troubles dans le *fonctionnement des appareils* et les troubles intéressant la *sécurité*.

I. Troubles dans le fonctionnement des Appareils.

Nous examinerons successivement le rôle respectif des 4 causes possibles de troubles :

A Induction électromagnétique ;

B Différence de potentiel entre terres ;

C Dérivations ;

D Phénomènes électrostatiques.

Digitized by Google

A. Les troubles dans le fonctionnement des appareils télégraphiques, ainsi que les troubles dans le fonctionnement des appareils de signaux reliés à des lignes à *simple fil*, peuvent être considérés comme dus pour la plus grande part à *l'induction électromagnétique*. Cette induction suffit, en effet, à expliquer les troubles les plus violents, ceux qu'on a constatés sur les lignes télégraphiques *parallèles* aux lignes de traction ; les deux circuits constitués par le fil télégraphique et la terre d'une part, les conducteurs haute tension et les rails ou la terre, d'autre part, présentent un coefficient d'induction mutuelle qui est loin d'être négligeable. — La force électromotrice e induite dans le fil télégraphique est égale à

$$e = M \omega I$$

M, désignant le coefficient d'induction mutuelle, ω, la pulsation, et I, l'intensité dans le circuit haute tension. Selon l'hypothèse qu'on fait sur le retour du courant, les valeurs qu'on obtient pour e peuvent varier du simple au double. En supposant, par exemple, les deux lignes à une hauteur de 6 mètres et à une distance de 10 mètres, on trouve en moyenne une *f. é. m.* perturbatrice de 0,'047 par kilomètre de parallélisme et par ampère dans la ligne haute tension, à la fréquence 25. Si nous supposons un parallélisme de 20 kilomètres et une intensité de 50 ampères, ce qui peut fort bien se présenter en pratique, nous trouvons que la ligne télégraphique est le siège d'une *f. é. m.* de 47 volts ; c'est plus qu'il n'en faut pour provoquer le fonctionnement intempestif des appareils télégraphiques dans la plupart des cas.

Cette théorie montre que le trouble ne dépend que de *l'intensité* sur la ligne d'énergie et nullement de la *tension* en jeu : ceci explique qu'il n'y ait pas de trouble lorsque la ligne d'énergie est sous tension sans débiter.

On s'explique également par cette théorie pourquoi les appareils Hughes et Baudot sont beaucoup moins troublés que les Morse, Sounders et annonciateurs. En effet, la *f. é m.* perturbatrice sur la ligne télégraphique est la même, quel que soit l'appareil récepteur, mais *l'intensité* perturbatrice dans l'appareil récepteur dépend de l'impédance de la ligne et du récepteur. Or, les impédances des

Digitized by Google

lignes exploitées au Hughes et au Baudot sont beaucoup plus considérables que celles des lignes exploitées au Morse : de 2000 à 5000 ohms au lieu de quelques centaines d'ohms. Et surtout, l'impédance du Hughes est beaucoup plus grande que celle du Morse ou de l'annonciateur : 5000 ohms environ à la fréquence 25 au lieu de 1500 pour le Morse. Par conséquent, la cause perturbatrice étant la même, l'intensité perturbatrice dans un Hughes sera 3 ou 4 fois plus faible que dans un Morse.

Quant à l'immunité relative du Baudot, elle s'explique par l'emploi du *courant de repos* : l'intensité perturbatrice ne produira d'effet nuisible qu'autant qu'elle a une valeur comparable à celle du courant télégraphique ; or, l'intensité du courant télégraphique est de l'ordre de 15 à 20 milliampères. — Un courant alternatif de 7 à 8 milliampères, qui trouble une communication Morse, ne gêne pas une ligne Baudot.

La considération de l'induction électromagnétique permet encore d'expliquer les troubles qui se produisent sur certaines lignes télégraphiques au voisinage de *lignes de transport d'énergie*. S'il s'agit, par exemple, d'une ligne triphasée dont les 3 fils sont à des distances *différentes* du fil télégraphique, les *f. é. m.* induites par les 3 phases donnent une résultante qui n'est pas nulle. Si on prend, par exemple, le cas d'une ligne triphasée dont les 3 fils sont dans un même plan vertical à des hauteurs de 9, 10 et 11 mètres au-dessus du sol, et d'un fil télégraphique situé à 10 mètres du plan de la ligne triphasée et à 6 mètres au-dessus du sol, on trouve qu'un courant de 1 ampère, à la fréquence 50, dans la ligne triphasée, induit sur le fil télégraphique, une *f. é. m.* de 0,0036 volt par kilomètre de parallélisme. Pour un parallélisme de 20 kilomètres et une intensité de 100 ampères, la *f. é. m.* perturbatrice atteint une valeur de 7,2 volts, ce qui peut suffire à faire tomber les annonciateurs.

Enfin, des troubles dans le fonctionnement des *appareils téléphoniques* et des appareils de *signaux à double fil* peuvent parfaitement être causés par l'induction électromagnétique. En effet, chaque fil d'un circuit est le siège d'une *f. é. m.* d'induction comme un fil télégraphique. Quand les deux fils sont bien antiinductés par la méthode des croisements, les deux *f. é. m.* induites sont égales et

Digitized by Google

opposées : aucun courant ne circule dans le récepteur téléphonique, et il ne se produit aucun trouble. Mais, s'il y a des *pertes* sur le circuit, chaque *f. é. m.* débite sur le circuit formé par le fil qui en est le siège, les récepteurs et la terre : la communication est troublée.

Il est à remarquer que dans le cas des communications téléphoniques, le trouble sera provoqué le plus souvent par les *harmoniques du courant d'énergie*, et non pas par l'onde fondamentale de ce courant ; du moins, tant que l'intensité perturbatrice n'est pas suffisante pour provoquer des crachements. En effet, cette onde fondamentale est de fréquence 16 2/3 ou 25, trop basse pour être perceptible à l'oreille ; tandis que l'harmonique 19 par exemple, qu'on rencontre fréquemment, a une fréquence 385 ou 475 et est parfaitement perceptible. Sans doute, l'intensité de ces harmoniques, dans la ligne d'énergie est relativement peu considérable, mais la formule

$$e = M \omega I$$

montre que le trouble est proportionnel non seulement à l'intensité mais aussi à la *fréquence* de l'harmonique. Par conséquent, si l'intensité de l'harmonique 19 était égale à 1/19 de l'intensité de l'onde fondamentale, la *f. é. m.* perturbatrice correspond à l'onde fondamentale et la *f. é. m.* perturbatrice correspondant à l'harmonique 19 seraient égales. Ceci explique les sons musicaux qu'on perçoit dans le téléphone.

Nous avons pu vérifier expérimentalement ces conclusions avec l'oscillographe Blondel. Les courbes obtenues sur les fils induits sont beaucoup plus déformées par les harmoniques que les courbes des courants sur la ligne haute tension.

C'est ainsi que nous avons trouvé sur le fil de Nice-St-Martin Vésubie (65 km. en fil de fer de 4^{mm}), mis directement à la terre à ses deux extrémités :

Onde fondamentale : de 15 à 100 millampères.

Harmonique 3 : 15 milliampères.

Harmonique 17 ou 19 : 6 à 8 milliampères.

Harmonique entre 40 et 50 : 3 à 4 milliampères.

Digitized by Google

Lors de l'expérience, la forme de la courbe variait constamment d'une seconde à l'autre, à cause du mauvais état de la ligne.

B. En dehors de l'induction électro-magnétique, d'autres causes contribuent à provoquer des troubles. En particulier, la *différence de potentiel entre terres* créée par le retour du courant de traction dans les rails peut jouer un rôle particulièrement néfaste.

Le calcul montre que sur une voie isolée, la chute de tension le long des rails peut atteindre une dizaine de volts par kilomètre ; et nous avons trouvé sur la ligne de la Vésubie 6 volts par km. avec un seul train en marche. Bien qu'il ne soit pas possible de faire le calcul d'une façon rigoureuse à cause de l'incertitude qui règne sur la valeur de l'impédance et de l'isolement des rails et de la conductance du sol, on conçoit que sur une ligne d'une certaine longueur, cette chute de tension puisse créer entre les terres une différence de potentiel suffisante pour influencer les lignes à simple fil qui prennent terre au voisinage des voies ferrées.

Les troubles de cette nature ne se produisent que quand le *courant circule dans la voie*, c'est-à-dire quand les voitures sont en marche.

Ils peuvent exister aussi bien sur les *lignes télégraphiques qui ne suivent pas le même parcours que la voie ferrée* que sur celles qui lui sont parallèles ; il suffit que les terres de ces bureaux soient, au point de vue électrique, au voisinage de la voie ferrée.

C. Les *dérivations* dues aux défauts d'isolement des lignes haute tension et des lignes de l'Etat interviennent également pour troubler les communications.

En effet, on constate très nettement que les jours de pluie, les troubles sont beaucoup plus intenses que par temps sec.

D. Enfin, les phénomènes *électrostatiques* contribuent aux troubles dans le fonctionnement des appareils. Nous allons examiner leur importance en étudiant les troubles qui intéressent la sécurité du personnel.

Digitized by Google

II. **Troubles intéressant la sécurité.**

Ces troubles sont dus à peu près exclusivement aux *phénomènes électrostatiques*. Les conducteurs haute tension créent autour d'eux un champ électrique ; les fils de l'Etat placés dans ce champ se trouvent portés à un potentiel plus ou moins élevé, d'où des secousses plus ou moins violentes quand ils sont touchés par un individu en contact avec le sol.

Si on suppose par exemple qu'un fil de 10 mm de diamètre, placé à 6 mètres de hauteur, est parcouru par du courant à 10.000 volts dont le retour se fait par le sol, on trouve par le calcul que les courbes équipotentielles sont des cercles, et que le potentiel est le suivant pour des points situés à la même hauteur que le conducteur à 10.000 volts.

DISTANCE ENTRE LES DEUX FILS EN MÈTRES	POTENTIEL EN VOLTS
1	3170
4	1480
10	560

Mais trois phénomènes contribuent à *diminuer* dans une très grande proportion ce potentiel.

Tout d'abord la *capacité* du conducteur influencé par rapport au fil haute tension d'une part, par rapport à la terre d'autre part.

C'est en second lieu la présence au voisinage du fil influencé de *masses métalliques en liaison plus ou moins directe avec le sol :* pylônes, consoles d'isolateurs et surtout fils télégraphiques. La présence de ces masses métalliques modifie considérablement le champ électrique.

C'est en troisième lieu le *défaut d'isolement* des divers conducteurs en présence. — Les formules supposent essentiellement que les conducteurs haute tension et basse tension sont parfaitement isolés sur toute leur longueur. Cette condition n'est pas du tout réalisée pour les lignes *télégraphiques* qui sont à la terre à leurs

Digitized by Google

extrémités, à travers les appareils. — C'est pourquoi ces lignes, quoique placées dans un champ électrique intense, sont maintenues à un potentiel très voisin de zéro. Et on constate, en effet, qu'on ne reçoit pas de secousses en touchant les lignes télégraphiques quand elles sont dans un état normal. Il en est de même des lignes téléphoniques quand leur isolement est particulièrement mauvais.

Toutes ces causes agissent de la même façon et tendent à *diminuer* le potentiel sur le fil influencé. — C'est bien ce que nous avons constaté expérimentalement.

Nous avons trouvé en effet :

DISTANCE DES DEUX CONDUCTEURS EN MÈTRES	POTENTIEL DU CONDUCTEUR BASSE TENSION
1 (Haute tension : 6000 V)	1200 V
4 (»)	100
10 (Haute tension : 10000 V)	80 à 100

Ainsi, la présence de fils *télégraphiques* sur les mêmes supports que les circuits *téléphoniques* abaisse le potentiel auxquels sont portés ces derniers ; c'est là une circonstance favorable.

L'hypothèse qui attribue les troubles intéressant la sécurité aux phénomènes électrostatiques est vérifiée d'une façon très nette par le fait que la tension sur les conducteurs influencés est *indépendante de la charge :* que les voitures circulent ou non, l'aiguille de l'électromètre reste immobile.

Quant au rôle de l'influence électrostatique dans les troubles apportés au *fonctionnement des appareils*, il n'est pas considérable. Les troubles qui peuvent être attribués à ces phénomènes peuvent tout aussi bien être attribués à des dérivations.

La théorie que nous venons d'exposer montre que les *tensions nuisibles* sur les conducteurs de l'Etat sont *proportionnelles à la tension* sur les conducteurs d'énergie, et *indépendantes de l'intensité et de la fréquence* sur le réseau H. T. — C'est exactement le contraire pour les *intensités nuisibles* des courants qui troublent le fonctionnement des appareils.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

MOYENS DE REMÉDIER AUX TROUBLES.

Les considérations théoriques qui précèdent permettent d'examiner d'une manière méthodique les divers procédés employés pour remédier à ces troubles.

Nous étudierons successivement :

Les procédés qui visent les lignes *perturbatrices ;*

Les procédés qui visent les lignes *troublées.*

I. Aménagement des lignes perturbatrices.

Examinons successivement les précautions à prendre contre chaque série de phénomènes.

A. Nous avons vu que les troubles dans le fonctionnement des appareils étaient provoqués surtout par *l'induction électromagnétique.* Or, les courants induits sont proportionnels :

Au coefficient d'induction mutuelle des deux circuits ;

A la fréquence du courant H. T. ;

A l'intensité du courant H.T.

Il faut donc rendre ces trois nombres aussi petits que possible.

a) Etudions d'abord le *coefficient d'induction mutuelle.*
Il est d'autant plus grand que :

les lignes sont plus rapprochées ;

le parallélisme est plus prolongé ;

les fils conducteurs du circuit H.T. (le fil et les rails ou la terre dans le cas des lignes de traction) sont plus éloignés l'un de l'autre.

Pour éviter d'installer les lignes de l'État trop près des lignes de l'Etat, le mieux est de suivre des *tracés différents.* Ce procédé

Digitized by Google

offre le grand avantage de supprimer tout risque de contact. Malheureusement, ce procédé est souvent inadmissible, parce qu'il n'y a qu'un seul tracé pratiquement possible. — Les lignes de l'Etat doivent nécessairement suivre les routes ou les voies ferrées, car les frais d'établissement et d'entretien seraient sans cela trop onéreux ; or les lignes de traction électrique, tramways ou chemins de fer, suivent naturellement les mêmes parcours, qui sont les plus économiques pour les uns et pour les autres. — D'ailleurs, il ne suffirait pas de suivre des tracés différents pour éviter les troubles à coup sûr: l'influence des différences de potentiel entre terres pourrait très bien se faire sentir dans ces conditions, comme nous l'avons dit plus haut. — Il convient donc d'admettre la coexistence sur les mêmes tracés des lignes des deux catégories.

Il faut, en second lieu, *diminuer la longueur du parallélisme.* La chose est impossible si la ligne H. T. est alimentée uniquement par une de ses extrémités, ce qui est le cas général des lignes de *transport d'énergie.*

Mais il n'en est pas de même sur les lignes de *traction* ; il est possible de diviser la ligne de traction en un certain nombre de *sections* alimentées elles-mêmes, soit directement, soit plutôt par l'intermédiaire de transformateurs, par des lignes de transport ordinaires, complètement isolées.

Pour que ce procédé donne des résultats efficaces, il faut que les sections soient courtes.

Aux Etats-Unis, l'essai de ce procédé n'a pas donné de bons résultats ; cela tient sans doute à ce que les sections étaient trop longues, eu égard aux positions respectives des lignes et aux intensités en jeu.

Reste la question de la distance entre les conducteurs du circuit H. T. — Quand il s'agit de lignes de *transport*, il est impossible de réduire cette distance au-dessous d'une certaine valeur, un mètre environ pour les lignes à 30 ou 50.000 volts. Mais il est possible, en général, de faire en sorte que les conducteurs H.T. occupent la même position *moyenne* par rapport aux fils de l'État : il suffit pour cela de les *croiser* comme on fait pour les circuits téléphoniques. Ce procédé doit être employé toutes les fois que la chose est possible.

Digitized by Google

Sur les lignes de *traction* par courants alternatifs, on n'a guère employé jusqu'à présent comme conducteurs que les rails d'une part et le fil aérien placé à une hauteur de 6 à 8 mètres au-dessus de la voie d'autre part. Il serait infiniment préférable, au point de vue qui nous préoccupe, d'employer le conducteur latéral situé à faible hauteur au-dessus du sol avec retour par les rails, et mieux encore le *rail latéral double* avec un conducteur pour chaque pôle, évitant tout retour par les rails de roulement : c'est un système de ce genre qu'on emploie dans les tramways à caniveau à courant continu. — On supprimerait ainsi toutes les causes de trouble : induction électromagnétique, puisque l'induction mutuelle des deux circuits serait presque nulle ; différences de potentiel entre terres, puisqu'il n'y aurait plus ou presque plus de courant sur les rails ; dérivations, pour la même raison ; influences électrostatiques, puisque le champ électrique serait à peu près annulé.

Ce système soulève un certain nombre d'objections : difficultés d'établissement, gêne apportée à l'exploitation de la voie ferrée ; les expériences actuellement en cours sur certains réseaux nous fixeront sur ces points. — Une autre objection est la suivante : ce système ne se prête pas à l'emploi des tensions élevées nécessaires à l'exploitation économique des chemins de fer et tramways électriques autres que les tramways urbains. Sur ce dernier point, nous répondrons qu'il suffirait de constituer la ligne de traction par des sections assez courtes pour qu'il soit possible de les desservir avec du courant à tension relativement basse, chacune étant alimentée par un transformateur relié au circuit de haute tension.

b) Les courants induits sont encore proportionnels à la *fréquence* du courant perturbateur.

Il faut donc *diminuer* autant que possible la fréquence : la fréquence 16 2/3 est meilleure que la fréquence 25, qui vaux mieux elle-même que la fréquence 50.

La considération de fréquence nous conduit à la question des *harmoniques*. Nous avons vu quel était leur rôle néfaste : en fait, ce sont les harmoniques qui sont pour la plus grande part la cause des troubles téléphoniques.

Digitized by Google

Il faut donc prescrire l'emploi de machines, alternateurs, transformateurs et moteurs, *réduisant au minimum ces harmoniques.*

Des mesures de ce genre ont été prises sur les chemins de fer monophasés de Suisse, avec un certain succès, semble-t-il.

c) Les courants induits sur les fils B.T. sont enfin proportionnels à *l'intensité* du courant sur la ligne H. T.

Mais l'intensité dépend de la puissance absorbée par chaque train et du nombre des trains, et ces facteurs sont déterminés par d'autres considérations que celles qui nous intéressent.

On pourrait sans doute réduire *l'intensité* en élevant la *tension* : des considérations économiques conduisent d'ailleurs à cette conclusion. Mais il n'est pas avantageux, toujours au point de vue qui nous intéresse, de trop élever la tension, car elle est la cause des phénomènes électrostatiques et, par conséquent, des dangers pour les personnes.

B. Il y a à considérer en second lieu les troubles provoqués par les *différences de potentiel entre terres.*

Nous avons vu plus haut que la méthode qui consistait à choisir des tracés différents pour les lignes H. T. et B. T. ne suffisait pas à éliminer cette cause de trouble.

Pour la réduire, il faut :

Diminuer l'intensité dans les rails ;

Diminuer l'impédance des rails ;

Diminuer la longueur de rail intéressée.

Nous avons examiné déjà la question de l'intensité.

Pour diminuer l'impédance, il faut augmenter le poids des rails (ce qui d'ailleurs ne donne que des résultats très faibles, à cause de la résistance du fer en courant alternatif), soigner les joints, placer des feeders de retour (ce qui est efficace, mais coûteux) et diminuer la fréquence du courant de traction. — Le mieux serait de supprimer le retour par les rails.

Pour diminuer la longueur de voie intéressée, il faut alimenter la ligne de traction par courtes sections, ce que nous avons déjà dit.

Digitized by Google

C. En troisième lieu, les troubles dans le fonctionnement des appareils peuvent être provoqués par les *dérivations* entre les deux catégories de conducteurs.

Pour les réduire, il faut veiller soigneusement à *l'isolement* des lignes H.T. Il est particulièrement mauvais, à ce point de vue, de placer les fils B.T. sur les mêmes appuis que les conducteurs H.T.

D. Enfin, les troubles dans le fonctionnement des appareils peuvent être provoqués par les *phénomènes électrostatiques*, et c'est là la cause principale des accidents de personne.

Pour les réduire, il faut *diminuer la tension* sur les lignes de traction et diminuer le champ électrique : Nous avons indiqué plus haut les avantages que présenterait, à cet égard, le rail latéral, simple ou double, et l'alimentation par courtes sections.

Il reste à examiner les mesures de protection à prendre sur les lignes télégraphiques et téléphoniques, mesures qui s'appliqueraient d'ailleurs aux lignes de signaux de chemins de fer.

Nous examinerons successivement le cas des lignes *avec retour par la terre* (lignes télégraphiques et de signaux) et celui des *lignes isolées* (circuits téléphoniques).

2. Aménagement des lignes à simple fil.

Nous laisserons de côté le déplacement de ces lignes, dont il a déjà été question. — Nous examinerons encore successivement les quatres séries de phénomènes.

A. Pour réduire le rôle de *l'induction électromagnétique*, nous ne pouvons agir que sur le coefficient d'induction mutuelle, en constituant des *circuits entièrement métalliques*.

Deux procédés sont possibles : l'un qui consiste à établir un *retour commun* pour plusieurs communications, l'autre qui consiste à *doubler* toutes les communications.

Ces procédés présentent des inconvénients très sérieux. D'abord, ils sont coûteux ; c'est ainsi qu'un fil de retour établi dans les Alpes-Maritimes pour protéger une ligne simple et une ligne

Digitized by Google

bifurquée a coûté 22.000 francs. Sans doute le fil de retour commun est un peu moins coûteux que le doublement individuel, mais il offre l'inconvénient de rendre les diverses communications dépendantes les unes des autres. — Ces deux procédés ont encore le tort d'encombrer et de surcharger les appuis. — De plus, ils compliquent l'exploitation des bureaux télégraphiques, en exigeant des piles individuelles et des dispositifs spéciaux pour les liaisons aux appareils ou aux autres lignes. — Enfin, en *isolant* du sol les lignes télégraphiques, on accroît l'influence des phénomènes électrostatiques et on les rend très *dangereuses* pour le personnel.

Pour toutes ces raisons, ces procédés doivent être rejetés en principe.

B. Pour réduire l'influence des *différences de potentiel entre terres*, il faut *reporter hors de la zone influencée la terre* des bureaux télégraphiques.

Mais il est impossible de dire à priori avec quelque certitude à quelle distance la terre devra être reportée. Cette méthode peut donc entraîner des dépenses assez importantes, et cela sans aucun succès.

De plus, elle présente un inconvénient sérieux : En cas de « terre » sur le fil de terre auxiliaire, les appareils télégraphiques (ou de signaux) ne fonctionnent que mieux sous l'action du courant télégraphique seul, mais les troubles reparaîtront, et souvent la détermination de la cause du mal sera presqu'impossible, à cause de la difficulté que présentera la localisation du défaut.

Le danger sera particulièrement sérieux sur les *lignes de signaux de chemins de fer* protégées de cette façon : en cas de « terre » sur le fil de terre, *la protection disparaîtra sans qu'on en soit averti*, et les accidents les plus graves pourront en être la cause. Il semble d'ailleurs que ce soient ces signaux qui devraient être protégés avec le plus de soin, à cause de leur importance pour la sécurité des trains.

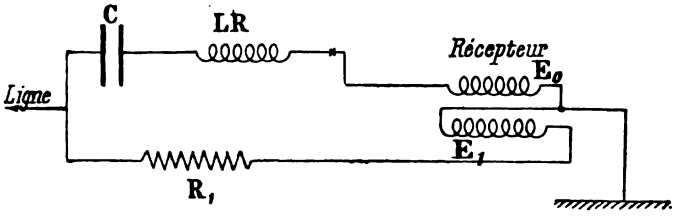
C. Pour réduire l'influence des *dérivations*, il faut veiller à *l'isolement* des lignes.

Digitized by Google

D. Quant aux *influences électrostatiques*, peu gênantes pour le télégraphe, nous les examinerons à l'occasion des dispositions à prendre sur les lignes téléphoniques.

Mais il faut bien reconnaître que tous ces procédés ne sont que des palliatifs insuffisants. En fait, il est impossible d'empêcher les courants perturbateurs de circuler sur les lignes télégraphiques. Il faut donc prendre des mesures pour *soustraire les appareils* aux influences nuisibles.

Nous avons obtenu des résultats très satisfaisants sur les lignes les plus influencées par des courants de traction à l'aide du dispositif suivant :



Le récepteur (électro des appareils ordinaires modifié ou relais) est à 2 enroulements ayant le *même nombre de spires* et montés en différentiel. Un des enroulements est monté en série avec un condensateur C et une self L, l'autre est monté en série avec une résistance R_1. Le *courant télégraphique*, courant continu, ne traverse que ce dernier enroulement, et par conséquent, fait fonctionner le récepteur à la façon ordinaire.

A condition que les deux circuits présentent même *résistance* et même *réactance*, le *courant alternatif perturbateur* se bifurque en deux parties égales en grandeur et en phase, et par conséquent n'agit pas sur le récepteur.

Il est aisé de voir que ces conditions sont théoriquement satisfaites quand il y a *résonance* entre la capacité C et la self L pour la fréquence du courant perturbateur, et que la résistance R de la bobine de self est égale à la résistance R_1.

Un dispositif de ce genre ne donne toutefois de bons résultats qu'à condition d'être calculé d'une façon toute spéciale. M. Voisenat, qui, l'un des premiers, a étudié tout particulièrement ces questions,

Digitized by Google

a signalé, avec raison, que ce dispositif était susceptible de gêner la transmission télégraphique en provoquant des collages et des manques.

La difficulté d'application est d'ailleurs accrue par ce fait que l'appareil, quel qu'il soit, doit être *réglé une fois pour toutes lors de la construction*. Il ne serait pas admissible de mettre entre les mains des employés des appareils nécessitant le moindre réglage.

Mais il est possible de déterminer par avance les conditions auxquelles doivent satisfaire les constantes de l'appareil afin d'éviter ces inconvénients.

Il faut pour déterminer ces constantes étudier séparément la façon dont se comporte le système sous l'action du courant *continu* d'une part, sous l'action du courant *alternatif*, d'autre part.

1° Examinons d'abord le fonctionnement du système en *courant continu*.

Les phénomènes de *collage*, les plus gênants, sont produits par le courant qui circule dans le circuit C, L, E_0, E_1, R_1, lorsque le courant de travail est interrompu. — Ce courant parasite provient d'une part de la décharge du condensateur C, d'autre part de la décharge de la self E_1. L'étude analytique du phénomène conduit à une équation différentielle du second ordre à coefficients constants sans second membre, de la forme classique. — Sans développer ici les calculs nous indiquerons simplement qu'avec les données pratiques, les racines de l'équation caractéristique du 2° degré sont imaginaires : la décharge est par conséquent oscillante, la courbe du courant est une sinusoïde amortie.

La *période* propre de ce courant parasite est voisine de celle du courant perturbateur, mais elle lui est supérieure.

Remarquons en passant que cette période pourrait très bien dans certains cas coïncider avec celle des signaux de travail.

On pourrait donc craindre qu'en éliminant les courants perturbateurs on puisse éliminer aussi les courants de travail. Mais il n'en est rien, parce que les courants de travail, qui atteignent dans un temps extrêmement court leur régime permanent, ne jouissent pas du tout des mêmes propriétés, et ne produisent pas les mêmes effets qu'un courant sinusoïdal.

Digitized by Google

L'amortissement devrait, semble-t-il, être aussi grand que possible, et cela conduirait à augmenter les résistances des divers éléments du circuit, mais on arrive à une conclusion contraire en considérant les conditions initiales qui déterminent le problème au point de vue analytique.

L'examen de ces *conditions initiales* montre qu'il y a tout intérêt à *diminuer* autant que posible les quantités d'énergie incluses dans le self E_1 d'une part, dans le condensateur C, d'autre part.

Pour diminuer l'énergie dans la self E_1, il faut diminuer la valeur de cette self, c'est-à-dire prendre un récepteur aussi dépourvu de self que possible. — On constate bien en effet que le relais Baudot, qui est à peu près sans self, colle moins que le Morse, bien que plus sensible aux perturbations.

Pour diminuer l'énergie dans le condensateur C, il faut d'une part, diminuer la capacité, c'est-à-dire augmenter L, d'autre part diminuer la résistance de R_1 et de E_1. Ceci revient à accroître le poids de cuivre immobilisé dans le système. La pratique vérifie encore cette conclusion.

En pratique, deux phénomènes auxiliaires contribuent à diminuer l'énergie nuisible et par conséquent à améliorer le fonctionnement du récepteur. C'est d'une part *l'étincelle* qui se produit à l'ouverture de la ligne et absorbe une partie de l'énergie; c'est d'autre part la *perte par défaut d'isolement* de la ligne, qui agit de la même façon.

L'examen à l'oscillographe Blondel des courbes de courant obtenues dans diverses conditions expérimentales nous a permis de vérifier entièrement ces conclusions.

2° En courant alternatif, les phénomènes contre lesquels nous devons nous prémunir sont d'une part les *variations d'intensité*, d'autre part les *variations de fréquence* du courant perturbateur.

Il faut d'abord que l'équilibre subsiste entre les deux branches du circuit malgré les *variations d'intensité*. Il faut donc surtout que la self L soit indépendante de l'intensité du courant qui la traverse; ceci conduit à proscrire les selfs à noyau de fer, et à employer des selfs sur noyaux de bois, soigneusement calculées.

Digitized by Google

Il faut en outre que l'équilibre soit altéré le moins possible par les *variations de fréquence*. Or si on construit la courbe de l'impédance de la branche L-C en fonction de la fréquence, on trouve une courbe qui présente un minimum pour la fréquence correspondant à la résonance ; ce minimum est d'autant plus aplati, ce qui est désirable en l'espèce, que la self L est plus petite et la capacité C plus grande. Cette condition est en opposition avec celle indiquée un peu plus haut et qui nous était donnée par la considération du fonctionnement du système en courant continu. Il est heureusement possible de trouver des constantes satisfaisant d'une manière très suffisante en pratique à ces deux conditions.

En fait, l'intensité perturbatrice (sur les fils télégraphiques voisins des lignes de traction) est maximum au moment des démarrages ; or, à ce moment, la fréquence baisse. Ceci conduit à établir la résonance non pas pour la fréquence perturbatrice théorique, mais pour une *fréquence plus basse*.

Pour que les différences entre les deux branches soient dans tous les cas aussi faibles que possible, il faut que l'impédance de la branche R_1 soit sensiblement égale non pas à la valeur *minimum* mais à la valeur *moyenne* de l'impédance de la branche L, C. Ceci conduit à prendre pour R_1 une valeur supérieure à celle de R.

Des appareils établis d'après ces principes ont été expérimentés depuis un an sur les lignes des Alpes-Maritimes (25 périodes), de la Haute-Vienne (25 périodes) et des Pyrénées-Orientales (16 2/3 périodes). Dans tous les cas, ils ont permis d'assurer le service, à simple fil, sans difficulté.

3. **Aménagement des lignes téléphoniques.**

Nous allons toujours examiner successivement l'action perturbatrice de chaque série de phénomènes.

A. *L'induction électro-magnétique* sera sans effet à condition que les deux fils du circuit occupent la même position moyenne par rapport aux fils H.T. — Ceci conduit à exécuter des *croisements* nombreux et réguliers.

Digitized by Google

B. L'action de la *d.d.p. entre terres* ne se fait pas sentir à condition que les circuits soient bien *isolés*. A vrai dire, la question de *l'isolement des circuits téléphoniques est tout à fait primordiale :* si le circuit est mal isolé, non seulement les d.d.p. entre terres (et aussi les dérivations) exerceront leur effet néfaste, mais encore l'équilibre entre les deux fils, nécessaire pour neutraliser l'induction électromagnétique, cessera d'exister ; toutes les causes de troubles agiront simultanément, et toute conversation sera impossible.

Les mesures à prendre pour assurer un bon isolement portent d'une part sur la *ligne*, d'autre part sur les *installations*.

a) Il faut tout d'abord que les *lignes* soient *construites* de manière à faciliter l'isolement. — L'emploi *d'isolateurs du modèle industriel,* à longue ligne de fuite, paraît tout indiqué ; ces isolateurs peuvent ne pas avoir un isolement de masse supérieur à celui de nos isolateurs ordinaires, mais ils ont certainement un meilleur isolement de surface. Certains de ces isolateurs ne sont guère plus lourds que nos isolateurs ordinaires double-cloche ; on peut donc les employer sans craindre de surcharger les lignes d'une façon excessive.

Mais il ne suffit pas de bien construire les lignes ; il faut encore les *entretenir* avec soin.

b) L'isolement des *installations* n'a pas moins d'importance ; une perte dans une installation en *connexion directe* avec la ligne est exactement aussi nuisible qu'une perte sur la ligne même.

A cet égard, la meilleure précaution consiste sans aucun doute à séparer les lignes des installations par l'intermédiaire d'un *transformateur*. On fabrique maintenant des transformateurs de ce genre, dont le rendement pour les courants téléphoniques est excellent, et qui sont isolés pour les hautes tensions ; ce sont ces appareils qu'il convient d'employer.

C. Les *dérivations* sont éliminées en même temps que les d.d.p. entre terres, quand on assure le bon *isolement* des circuits.

D. Examinons maintenant les moyens d'éliminer les effets des

Digitized by Google

phénomènes électrostatiques : Nous avons vu que c'était là la principale cause des dangers pour les personnes.

L'obligation où on se trouve d'assurer le bon isolement des circuits pour éviter la friture conduit à la nécessité de laisser subsister sur les fils des tensions élevées. — Mais il est possible de soustraire le *personnel des bureaux* à tout contact avec ces tensions élevées en reliant les lignes aux bureaux par des *transformateurs*, dont nous avons déjà préconisé l'emploi plus haut.

Il faut avoir soin d'employer des transformateurs capables de résister à des tensions élevées : nous avons trouvé sur certains circuits de l'Etat des tensions de 100 volts, et le calcul montre qu'on peut se trouver normalement en présence de tensions plus considérables ; or, les surtensions accidentelles peuvent encore augmenter notablement tous ces chiffres. — Les transformateurs téléphoniques ordinaires ne résisteraient certainement pas à ces tensions, et le danger serait d'autant plus grave que le personnel pourrait n'être averti par rien du percement d'un isolant.

L'emploi de transformateurs ne protège naturellement que le personnel des bureaux.

Pour protéger les *ouvriers des lignes*, il faut mettre soigneusement les *fils à la terre* lorsque les ouvriers travaillent sur les poteaux. — Il faut mettre à la terre tous les fils que peuvent toucher les ouvriers ; le mieux est qu'ils le fassent eux-mêmes. Il peut en résulter une gêne momentanée pour le service, mais cela est préférable au risque d'accidents mortels : il ne faut pas perdre de vue en effet que si les secousses dues au contact avec les fils influencés ne sont pas dangereuses par elles-mêmes en général, elles peuvent très bien provoquer des accidents graves, par exemple la chute des ouvriers montés sur les poteaux.

Une autre méthode permet de *maintenir les fils à un potentiel peu élevé*, ce qui est un résultat très désirable.

Elle consiste à relier les fils à la terre par un dispositif n'offrant qu'une faible impédance pour le courant perturbateur et offrant, au contraire, une impédance considérable au courant téléphonique.

On a obtenu ce résultat sur certains circuits en employant des *bobines Cailho ;* ces bobines sont construites de manière à avoir une

Digitized by Google

self considérable pour les courants qui traversent les deux enroulements en série et au contraire une self négligeable pour les courants qui les traversent en parallèle. En reliant les deux bornes extrêmes aux fils du circuit à protéger et la borne intermédiaire à la terre, on facilite l'écoulement des courants perturbateurs qui suivent les deux fils du circuit en parallèle ; au contraire, les courants téléphoniques qui devraient traverser les deux enroulements de la bobine en série, ne sont pas dérivés. — Ce procédé donne de bons résultats tant que les bobines sont en bon état. Malheureusement, les bobines Cailho se percent très facilement avec les tensions en jeu, et la protection disparaît sans qu'on en soit averti par rien.

Nous avons obtenu, pour notre part, la disparition de la tension sur certains circuits influencés (Haute-Garonne) en reliant les fils à la terre par un *circuit résonant*, condensateur et self. Mais l'expérience n'a pas été suffisamment prolongée pour qu'on puisse en tirer une conclusion définitive.

***

En résumé, la question de ces troubles est encore trop nouvelle pour qu'il soit possible d'indiquer d'une manière absolue les mesures à prendre dans chaque cas.

Mais, dès à présent, il semble que la protection des lignes de l'Etat puisse être assurée d'une manière relativement simple, sans imposer des dépenses excessives aux compagnies intéressées ou à l'Administration.

Digitized by Google

LES MÉTHODES DE TRANSMISSION DES SIGNAUX SOUS-MARINS [1]

Par H.-W. MALCOLM.

L'invention de M. John Gott, de la Compagnie « Commercial Câble » a provoqué un vif intérêt. Son but est de faciliter les communications directes, ce qui évite les pertes de temps et les risques d'erreurs que comporte la réception des messages et leur retransmission aux stations intermédiaires.

Quand deux câbles sous-marins de longueurs égales et du même type se trouvent reliés en série, ils se comportent comme un seul câble dont la valeur KRI^2 est quatre fois celle de l'un ou l'autre composant ; par suite, le nombre de mots qui peuvent se transmettre dans un temps donné n'est que le quart de ce qu'il est pour l'un des câbles. Si, maintenant, un relais parfait était inséré à la jonction pour répéter ou retransmettre automatiquement les messages, l'ensemble pourrait fonctionner à l'allure de l'un ou l'autre de ses tronçons, mais, par suite de l'étalement des signaux, il n'est pas facile d'obtenir qu'un relais fonctionne avec exactitude à l'extrémité d'un long câble lorsque la vitesse de transmission est quelque peu rapide. L'exemple d'une telle transmission directe nous est offert par les câbles longeant la côte Ouest de l'Amérique du Sud qui sont reliés entre eux d'après le système Muirhead, en sorte que, à certains moments, New-York est placé en communication directe avec Buenos-Ayres au moyen de quatre relais.

Afin de déterminer la valeur d'une modification apportée à la transmission, le meilleur moyen est peut être de procéder comme il suit : On suppose un mot type transmis au travers d'un câble donné dans les conditions examinées et on calcule la forme du mot à la réception. L'on fait alors varier les conditions et l'on obtient la nouvelle forme du mot. Cette méthode, au moyen de laquelle la forme complexe du mot se trouve synthétisée d'après les courbes

(1) (Extrait de l' « *Electrician* », 11 avril 1913 et 18 avril 1913).

Digitized by Google

élémentaires d'arrivée, a été développée par l'auteur de la présente étude. Elle présuppose une connaissance de la courbe élémentaire d'arrivée.

Ci-après on a pris comme exemple le câble San Francisco-Honolulu. Si on préfère un autre type de câble, on peut se servir de règles de conversion. Comme mot type on a choisi la combinaison SO — trois points suivis de trois traits — car cette combinaison montre l'effet cumulatif de deux séries successives de trois signaux semblables, avec un changement, au milieu.

Quant à la transmission par onde sinusoïdale, elle ne trouve point place dans le cadre restreint de la présente étude.

Courbe élémentaire d'arrivée.

Supposons que le câble examiné fonctionne en simple avec des condensateurs de transmission et de réception, dont la capacité est pour chacun le 1/10 de la capacité totale du câble. La forme de la courbe d'arrivée du courant, dans ces conditions, pour un seul contact prolongé au départ, se trouve indiquée à la fig. 1, courbe A. Le

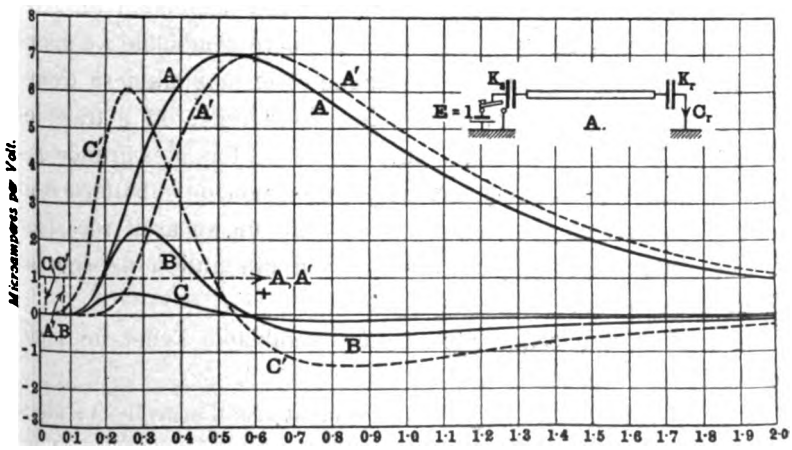


Fig. 1.

Courant d'arrivée, câble San Francisco-Honolulu, avec condensateurs transmissif et récepteur. $K_s = K_r = K/10$. $l = 2{,}276$ N. MS. $R/ = 4{,}975$ ohms. $K/ = 874.6$ mfds. $KR/^2 = 4.352$ secondes.

Courbe A : simple contact prolongé. — Courbe A′ : simple contact prolongé commençant au temps 0,08 seconde. — Courbe B : signal d'un point d'une durée de 0,08 seconde. — Courbe C : signal d'un point durant 0,02 seconde. — La courbe C′ est la courbe C avec ses ordonnées multipliées par 10.

Digitized by Google

courant s'élève à un maximum en 0,53 seconde, puis il tombe lentement à zéro — après quoi les deux condensateurs se trouvent complètement chargés ; le câble forme alors une liaison entre eux et il est chargé jusqu'à 1/12 du potentiel de la batterie.

Maintenant, supposons qu'à la fin d'un contact d'une durée de 0,08 seconde le câble se trouve mis à la terre au départ. Le fait peut être considéré comme équivalent à l'insertion d'une force électro-motrice négative égale (— E) destinée à neutraliser la première force électro-motrice (+ E) à la fin de 0,08 seconde. La courbe d'arrivée, pour cette seconde force électro-motrice considérée seule, serait identique à la courbe A de la fig. 1, mais elle serait déplacée vers la droite d'une quantité correspondant à 0,08 seconde, comme l'est la courbe A′, et symétrique par rapport à l'axe des temps. L'effet combiné des deux opérations peut s'obtenir en additionnant algébriquement les courbes d'arrivée — c'est-à-dire en retranchant les ordonnées de la courbe A′ de la courbe A. On obtient de cette manière la courbe B. Cette dernière courbe atteint son maximum en 0,29 seconde et elle devient négative au bout de 0,58 seconde, après quoi elle se rapproche très lentement du zéro.

La courbe C, fig. 1, s'obtient d'une manière semblable ; dans ce dernier cas, le contact dure 0,02 seconde et le maximum se trouve atteint en 0,26 seconde. Pour plus de netteté, on a tracé les ordonnées de la courbe C′ à une échelle 10 fois plus grande que celle de la courbe C, c'est comme si la tension de la batterie était 10 fois plus grande ou comme si on avait un appareil récepteur 10 fois plus sensible, pour compenser la diminution de courant résultant de la courte durée du contact.

On peut synthétiser d'une manière semblable l'effet de toute succession de signaux.

Si $f(t)$ représente la courbe élémentaire d'arrivée A, alors $f(t - dt)$ représentera la courbe A′, lorsque la durée du contact est dt, et $f(t) - f(t - dt)$ représentera la courbe combinée. Pour la très courte durée du contact dt, $f(t - dt)$ peut s'écrire $f(t) - dt\ f'(t)$, si on néglige les infiniment petits d'ordres supérieurs au premier. Donc $f(t) - f(t - dt) = dt.f'(t)$, représente le courant résultant d'un contact de très courte durée, cette courbe s'obtient en

Digitized by Google

multipliant la dérivée $f'(t)$ de la courbe élémentaire d'arrivée $f(t)$ par la longueur du contact dt.

Aucun avantage ne peut résulter de la diminution du temps de contact au delà d'une certaine limite, car le seul effet serait alors de diminuer l'amplitude du signal sans en affecter la forme.

Siphon recorder.

Dans le système du siphon recorder, les points et les traits sont d'égale longueur, un trait se distingue d'un point par le sens du courant envoyé. C'est ce qui se trouve représenté à la fig. 2 par la ligne rectangulaire pointillée A. Prenons la lettre S formée de trois émissions positives de 0,08 seconde chacune et la lettre O formée de trois signaux de même durée mais négatifs. L'espace entre les points et les traits est de 0,08 seconde et, entre les deux lettres, de $0{,}08 \times 3 = 0{,}24$ seconde.

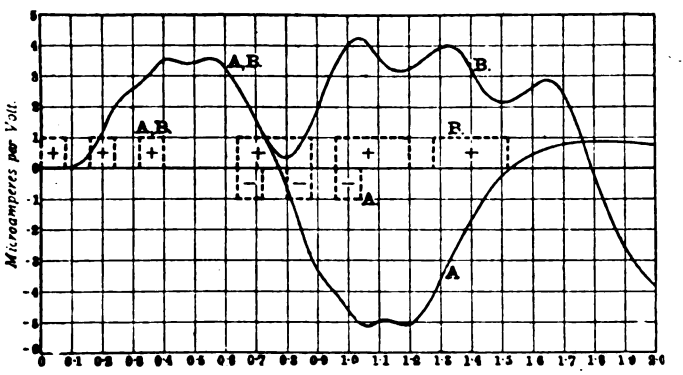


Fig. 2.

Forme, à l'arrivée, des lettres S, O. Longueur d'élément = 0,08 seconde.
Courbe A : système Siphon recorder. — Courbe B : système Morse ordinaire.

L'effet résultant, à l'extrémité réceptrice, est indiqué sur la courbe A. Au moment où l'effet du premier point commence à diminuer, le deuxième arrive suivi par le troisième. Si l'on n'envoyait plus de nouveaux signaux, le courant passerait par zéro et deviendrait négatif, remontant ensuite lentement vers le zéro.

Digitized by Google

Mais à l'arrivée du premier trait, un courant négatif additionnel se supperpose à l'effet précédent et le même phénomène que précédemment se renouvelle, mais dans la direction opposée.

Dans la pratique, ces courbes se trouveraient modifiées, dans une certaine mesure, par différents facteurs tels que l'inertie du siphon et l'influence du shunt d'inductance, on ne doit donc utiliser ces courbes que pour des *comparaisons*, sauf si l'on tient compte des influences ci-dessus.

Le courant de la courbe A fig. 2 se produit exactement comme celui de la courbe A fig. 1 et si on lançait une série de points, le courant prendrait un état d'oscillation permanente aux environs de la ligne zéro, car l'amplitude des oscillations dépendrait de la fréquence à laquelle les points seraient envoyés.

Supposons que la batterie de transmission ait une force électromotrice de 50 volts. Alors les ordonnées de la fig. 2, qui représentent des microampères par volt, doivent être multipliées par 50. D'autre part, admettons que le relais au travers duquel passe le courant reçu, ait une sensibilité telle que 50 microampères soient nécessaires pour l'actionner. Alors, quand la courbe du courant A atteint la hauteur de l'ordonnée unitaire dans la fig. 2, ce qui arrive pour 0,19 seconde, le relais sera actionné et il continuera à retransmettre dans le second câble jusqu'à ce que le courant retombe à 50 microampères, ce qui ne se réalisera qu'au bout de 0,73 seconde. Les trois points de la lettre S seraient envoyés sur le second câble comme un très long point et, de même, les trois traits seraient retransmis comme un très long trait.

Il faut prendre ici un relais à zéro fixe. Un relais à zéro variable ou un relais pourvu d'un circuit local de correction suivrait la forme générale de la courbe et ne serait actionné que par les variations d'intensités, se comportant comme le régulateur à force centrifuge adapté aux machines.

Code Morse ordinaire.

Dans le code Morse, les trois traits sont représentés par la ligne pointillée B fig. 2, comme étant envoyés avec le même pôle de la batterie, chacun d'eux durant trois fois plus longtemps qu'un

Digitized by Google

point. La forme de la courbe du courant d'arrivée est donnée par la courbe B, fig. 2. Elle coïncide jusqu'à l'abscisse 0,72 seconde, avec la courbe A se rapportant au siphon recorder.

La forme des traits, comme on peut naturellement s'y attendre, est bien dessinée, car on peut les considérer comme des points manipulés si lentement que les signaux ont le temps de se développer.

Par siphon recorder la lettre est complètement transmise et le câble est prêt à en recevoir un nouveau dans un temps égal à 1,04 + 0,24 (séparation de la lettre suivante) = 1,28 secondes, tandis que la même lettre, par le Morse, occupe un temps de 1,52 + 0,24 = 1,76 secondes.

Avec un instrument à zéro fixe actionné par 50 microampères, la courbe B serait retransmise sous forme de deux longs traits. Le système du siphon recorder offre évidemment l'avantage, sur le système Morse, que le courant passe par zéro entre les deux lettres. Le changement d'une lettre à l'autre, sur la courbe A, est fortement marqué, tandis qu'avec une transmission plus rapide la dépression entre les deux lettres, sur la courbe B, disparaîtrait, et le signal reçu serait retransmis comme un seul trait très long.

Dans le travail à grande vitesse, l'opérateur du siphon recorder trouve qu'il est difficile de lire SS, tandis qu'il est facile de lire SO, à cause du passage à zéro entre les deux lettres.

Les lettres de l'alphabet, comme on le sait, peuvent être divisées en deux classes : les lettres croisées telle que *c* (trait, point, trait, point) et les lettres non croisées telles que *h* (quatre points). Les lettres non croisées sont difficiles à lire tandis que les lettres croisées sont faciles, et la vitesse de transmission n'est limitée que par la lisibilité des lettres non croisées.

Or, le système Morse n'a pas de lettres croisées et pour ce motif aussi bien que parce que les traits exigent plus de temps que les points, la transmission Morse est plus lente que la transmission au siphon recorder sur les longs câbles. Mais s'il s'agit de transmettre par câble des messages provenant des lignes terrestres, sur lesquelles on emploie exclusivement le système Morse, on doit employer également ce code sur le câble.

Digitized by Google

Il peut donc sembler qu'il est facile de modifier le système Morse en faisant les contacts pairs de polarité négative, si bien que le courant reçu puisse passer par le zéro comme si une succession de lettres croisées étaient lancées dans le siphon recorder.

Forme Gott du système Morse.

Dans la fig. 3, on suppose les lettres S O transmises d'après la méthode Gott. L'appareil au moyen duquel sont provoqués les renversements de courant peut prendre des quantités de formes ; il offre seulement une importance secondaire au regard du principe. A l'extrémité réceptrice on peut utiliser un relais non polarisé pour actionner un appareil Morse ordinaire qui enregistrera la transmission, (fig. 3 B), comme si elle était faite en signaux Morse ordinaires.

Il y a lieu de comparer la fig. 3 avec la fig. 2. Avec un relais de la même sensibilité (50 microampères), la transmission est

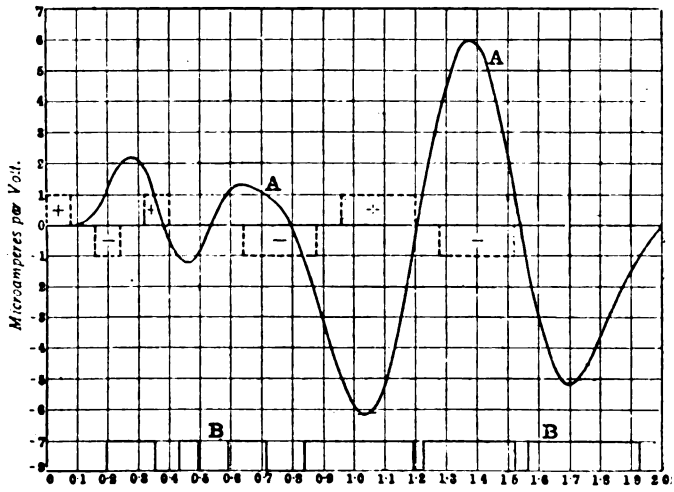


Fig. 3.

Forme, à l'arrivée, des lettres S, O, quand on emploie la méthode Gott.
Longueur d'élément = 0,08 seconde.
Courbe A : comme la donne le siphon recorder. — Courbe B : comme la donne la molette Morse.

maintenant parfaitement lisible (fig. 3, B). Les traits viennent mieux que les points, car ils sont plus longs. Le deuxième point est assez

Digitized by Google

court et il peut n'être pas lu. L'espace entre les traits est fort court, mais absolument suffisant pour permettre la lecture, et l'espace entre les lettres n'est guère plus important que d'un point à l'autre.

Forme Picard des caractères Morse.

Dans un intéressant article sur la méthode Gott (1), M. E. Raymond-Barker rappelle une méthode de signaux qui semble avoir échappé à l'attention qu'elle mérite. Primitivement appliqué pour permettre le fonctionnement du Baudot sur le câble Marseille-Alger (900 km.), lequel a donné un plein succès entre Paris et Alger, le principe de cette méthode était destiné, dans l'esprit de son inventeur, à trouver son emploi sur des câbles sous-marins d'une plus grande longueur.

Dans la méthode Picard, le câble est normalement libre au départ. On envoie un point au moyen d'une courte émission positive suivie, après un intervalle d'isolement, d'une émission négative de même durée. Un trait se distingue par le fait qu'il a ses deux émissions plus séparées. On a ainsi une alternation régulière de contacts égaux et de signe opposé, comme le représente imparfaitement la ligne pointillée de la fig. 5.

Quand on met la batterie sur le câble il commence à se charger et le courant arrive à l'extrémité réceptrice. Si le câble se trouvait alors mis à la terre au départ, du courant s'écoulerait aux deux extrémités du câble. Mais quand le câble est isolé à la transmission le courant ne peut s'écouler qu'à l'extrémité réceptrice.

Le cas du câble isolé au départ est nouveau et il exige une attention spéciale.

Décharge d'un câble isolé à l'extrémité transmissive.

Lorsque le contact est établi à la transmission sans appareil, la tension sur le câble s'élève à une valeur constante représentée par le diagramme A, fig. 4. Si l'isolement est parfait, le graphique de la tension est une ligne droite tombant de + E au départ jusqu'à zéro à l'extrémité réceptrice. Le courant prend la valeur constante

(1) *Electrical Review* — 28 Février 1913.

Digitized by Google

(= E/R l), et la valeur du courant est donnée par la formule Thomson (câble seul, mis à la terre aux deux extrémités).

$$C_l = \frac{E}{R\,l}\left[1 + 2\sum_{9}^{\infty} m\,e^{-\frac{m^2\pi^2 l}{K R l^2}} \cdot \cos m\pi\right] \ldots\ldots\ldots (1);$$

La courbe représentative de cette fonction est donnée en (A) sur la fig. 4. Lorsque la batterie est supprimée et le câble mis à la terre, le courant revient à zéro, comme dans la fig. 4, courbe C, qui est la courbe A, retournée vers le bas. Or, lorsque le câble est isolé au départ, le courant doit être nul en cet endroit pendant toute la

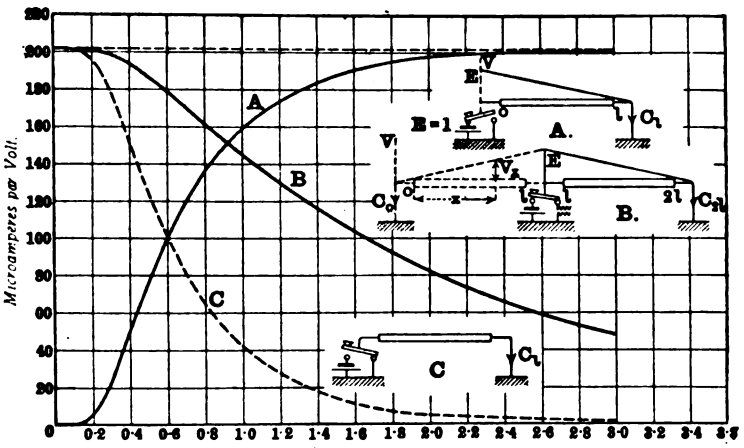


Fig. 4.

Courant d'arrivée, câble San Francisco-Honolulu, sans récepteur, extrémité réceptrice à la terre.

Courbe A : croissance du courant, extrémité mise à la terre par la batterie. — Courbe B : décroissance du courant, extrémité transmissive isolée. — Courbe C : décroissance du courant, extrémité transmissive mise à la terre.

décharge. Pour tenir compte de cette condition, on peut imaginer le montage suivant. Relions en parallèle deux câbles, comme dans le schéma B, fig. 4. Lorsque la batterie est appliquée, chacun se chargera comme précédemment, et lorsqu'elle sera supprimée, le tout se comportera comme un seul câble se déchargeant avec ses extrémités à la terre comme dans le premier cas ; seule la distribution initiale de la tension se trouvera altérée. La tension dans

Digitized by Google

le diagramme B, fig. 4, allant de zéro en $x = 0$ jusqu'à $+ E$ en $x = l$ et tombant de nouveau à zéro en $x = 2l$, peut se représenter par une série Fourier.

Ainsi :

$$V_{constant} = \frac{8E}{\pi^2}\left[\frac{1}{1^2}\sin\frac{\pi x}{2l} - \frac{1}{3^2}\sin\frac{3\pi x}{2l} + \dots\right] \dots\dots (2)$$

représente l'état initial de la tension entre $x = 0$ et $x = 2l$, au temps $t = 0$. A tout autre instant, la tension doit satisfaire à l'équation différentielle

$$\frac{d^2V}{dx^2} = KR\frac{dV}{dt} \dots\dots (3)$$

On a une solution particulière immédiate de l'équation de la forme

$$\frac{8E\cos m\pi}{\pi^2 2m+1^2} \cdot e^{-\frac{\overline{2m+1^2}\pi^2 t}{4KRl^2}} \cdot \sin\frac{\overline{2m+1}\pi x}{2l}, \dots\dots (4)$$

on voit qu'elle satisfait à l'équation différentielle, qu'elle est nulle lorsque $t = \infty$ et qu'elle se réduit au $m^{ème}$ terme de V (constant) lorsque $t = 0$. Chaque composante du sinus s'affaiblit suivant la même loi, les harmoniques les plus élevées disparaissent d'abord. Par suite

$$V_x = \frac{8E}{\pi^2}\sum_0^\infty \frac{\cos m\pi}{2m+1^2} \cdot e^{-\frac{\overline{2m+1^2}\pi^2 t}{4KRl^2}} \cdot \frac{\sin\overline{2m+1}\pi x}{2l} \quad (5)$$

Le courant peut être obtenu, avec cette formule, au moyen de l'équation

$$C_x = -\frac{1}{R}\frac{dV_x}{dx} \dots\dots (6)$$

ou :

$$C_x = -\frac{8E}{R\pi^2}\sum_0^\infty \frac{\pi}{2l}\frac{\cos m\pi}{(2m+1)} \cdot e^{-\frac{\overline{2m+1^2}\pi^2 t}{3KRl^2}} \cdot \frac{\cos\overline{2m+1}\pi x}{l} \quad (7)$$

Lorsque $x = l$,

$$C_l = \frac{4E}{\pi Rl}\sum_0^\infty e^{-\frac{\overline{2m+1^2}\pi^2 t}{4KRl^2}} \cos m\pi \dots\dots (8)$$

Digitized by Google

La série (8) est la même que celle qui donne la tension à l'arrivée lorsque l'extrémité réceptrice est isolée. Cette fonction est représentée à la fig. 4, courbe B.

Le courant est considérablement plus grand lorsque l'extrémité transmissive est isolée, car toute la charge du câble doit s'écouler à l'extrémité réceptrice. L'aire comprise entre la courbe B et l'axe des temps représente la charge totale du câble qui est égale à $K l. E/2$. La surface entre les courbes B et C représente la quantité d'électricité qui s'écoule au départ lorsque cette extrémité est mise à la terre après la charge, et la surface entre la courbe C et l'axe des temps est la quantité qui s'écoule à l'extrémité réceptrice. Cette dernière surface est la même que la surface entre la courbe A et son asymptote horizontale ; elle peut être tirée de (1). Ainsi :

$$Q_0 = -\frac{2E}{Rl}\int_0^\infty \sum_1^\infty e^{-\frac{m^2\pi^2 t}{KRl^2}} . \cos m\pi . dt,$$

$$= \frac{2E.Kl}{\pi^2}\left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} \ldots\right] = \frac{E.Kl}{6} .$$

Par suite, un tiers de la charge s'écoule à l'extrémité réceptrice et deux tiers à l'extrémité transmissive.

La rapidité avec laquelle le courant décroît est beaucoup plus faible que quand le câble se trouve mis à la terre aux deux extrémités. Quand il y a un condensateur, le câble conserve sa charge s'il est isolé à la transmission après avoir reçu une pleine charge. Dans la télégraphie ordinaire où les signaux de même polarité se succèdent, il est donc nécessaire de mettre le câble à la terre à l'extrémité transmissive après chaque signal.

Modification de la méthode Picard.

Si l'on compare la formule (8) avec la formule (1) on voit que les lois de charge et de décharge du câble sont différentes ; la série (1) contient tous les harmoniques et la série 8 seulement les harmoniques impairs. Quand le câble est déchargé avant d'avoir reçu une

Digitized by Google

charge complète, un état de chose fort complexe se produit et on ne peut superposer B sur A, la courbe C, fig. 1, peut cependant s'employer de la manière ordinaire ; c'est ce qu'on a réalisé à la fig. 5, courbe A (1).

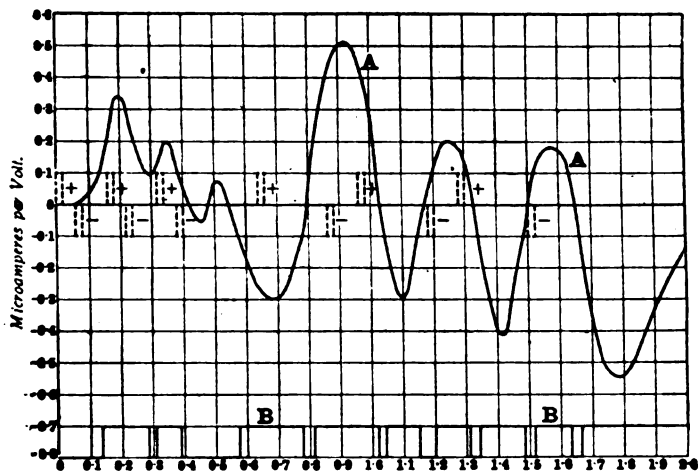


Fig. 5.

Forme, à l'arrivée, des lettres S, O, quand on emploie la modification Picard.
Longueur d'élément = 0,02 seconde.
Courbe A : telle que l'indique le siphon recorder. — Courbe B : telle que l'indique la mollette Morse.

Bien que la reproduction par un instrument à zéro fixe, comme le montre B de la fig. 5, serait inutile, la courbe A ne laisse pas de constituer un grand perfectionnement sur la courbe B, fig. 2 ; elle serait facilement déchiffrable et pourrait être enregistrée sans difficulté par un instrument à zéro variable. Il faut remarquer que l'échelle des ordonnées est modifiée dans ce cas et qu'il convient de se reporter aux remarques concernant la fig. 1, courbe C'.

(1) Ce mode d'opérer trouve jusqu'à un certain point sa justification dans le fait que, selon Carletti, en certains cas Picard mettait à la terre l'extrémité transmissive pendant une partie du temps.

Digitized by Google

Retransmission par la méthode Gott.

Dans la fig. 6, on suppose que les lettres reçues à la fig. 3, B, sont retransmises par un câble égal en longueur au premier et du même type. La ligne rectangulaire pointillée représente la tension (fig. 3, B), telle qu'elle est envoyée par le relais récepteur. Si on utilisait un instrument ayant la même sensibilité que celle supposée en premier lieu, le second point n'apparaîtrait pas. Si la sensibilité se trouvait accrue de manière que l'instrument fût actionné par $50 \times 0{,}2 = 10$ microampères, le signal reçu serait celui indiqué à la fig. 6, B.

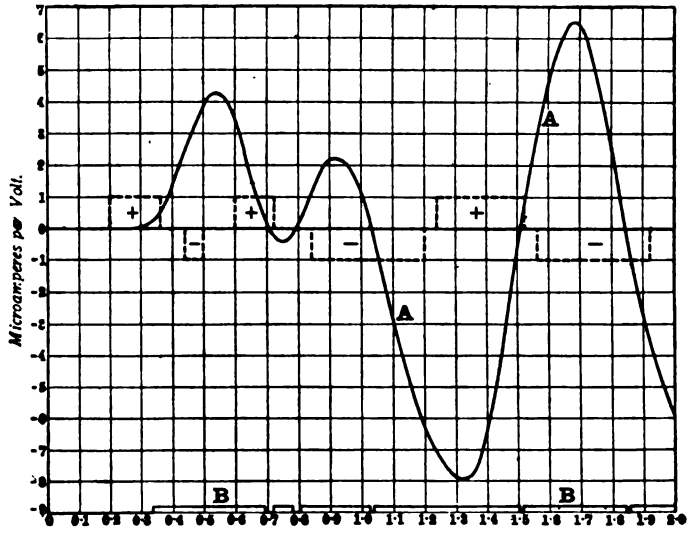


Fig. 6.

Forme, à l'arrivée, des lettres S, O, retransmises par la méthode Gott. Courbe A : telle que l'indique le siphon recorder. — Courbe B : telle que l'indique la mollette Morse.

Le second trait est plus court que le premier point, et probablement le message offrirait de grandes difficultés d'interprétation. On peut dire qu'il s'agit déjà de quelque chose de très difficile si on transmet sur deux longs câbles en série, mais il faudrait satisfaire à des conditions encore plus sévères si l'on voulait établir une communication directe par exemple entre Londres et Sydney.

Digitized by Google

Augmentation de vitesse.

Si on augmente la vitesse de transmission, toutes autres choses demeurant égales, le résultat est celui montré à la fig. 7 où la longueur d'un élément est maintenant de 0,06 seconde au lieu de 0,08 seconde. Les deuxième et le troisième points ont disparu,

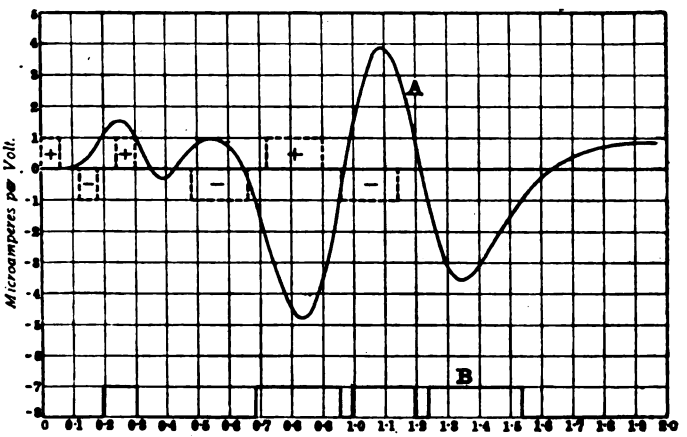


Fig. 7.

Forme, à l'arrivée, des lettres S, O, quand on utilise la méthode Gott. Plus grande vitesse. Longueur d'élément = 0,06 seconde. Courbe A : telle que la montre le siphon recorder. — Courbe B : telle que la montre la molette Morse.

bien qu'ils puissent être rétablis pourvu que l'on augmente la sensibilité du relais récepteur, mais alors les longueurs des points et des traits seraient disproportionnées et elles occasionneraient des difficultés d'interprétation.

Lettres à signaux croisés.

Jusqu'ici nous n'avons considéré que les lettres non croisées ou cumulatives. La fig. 8 représente deux lettres croisées, savoir: K (trait, point, trait) et R (point, trait, point).

Le point, entre les deux traits de la lettre R, s'est trouvé réduit,

Digitized by Google

au cours de la transmission, à de très faibles proportions, mais il est encore lisible. D'autre part, le trait au centre de la lettre R est plus court que le point précédent. La queue du second point de l'R serait coupée par le commencement de la lettre suivante. Dans le système du siphon recorder la lettre R serait transmise comme la lettre S de la fig. 3 et elle arriverait comme dans la courbe B, fig. 3, à cette

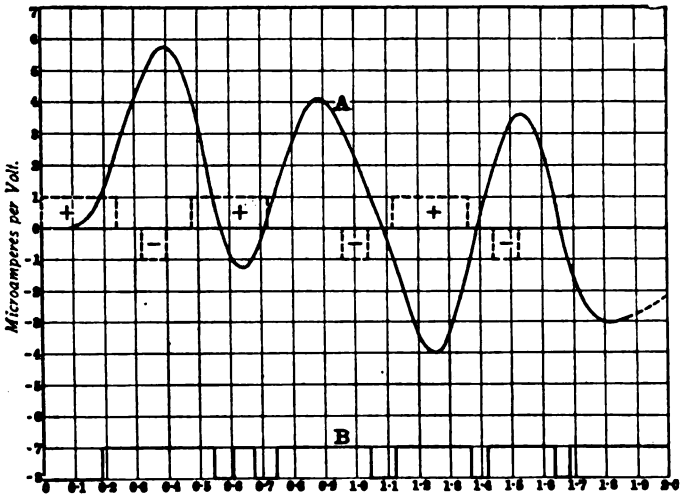


Fig. 8.

Forme, à l'arrivée, des lettres K, R, quand on emploie la méthode Gott.
Longueur d'élement = 0,08 seconde.
Courbe A : telle que la montre le siphon recorder. — Courbe B : telle que la montre la molette Morse.

exception près que le signal du milieu serait abaissé ; la lettre K, prendrait la forme de R retourné.

Pour la transmission des lettres croisées, la nouvelle méthode semble donc être inférieure à celle du siphon recorder.

Première modification.

Les hypothèses faites à propos des longueurs relatives des points, des traits et des espacements sont absolument arbitraires, et on peut trouver avantage à s'en écarter. Dans la fig. 9, la ligne pointillée

Digitized by Google

représente la lettre S et le commencement de la lettre O, le tout transmis d'après une autre méthode. La longueur d'un point est portée à 0,10 seconde, au lieu de 0,08 seconde. L'espace entre les points a été réduit et le trait ainsi que l'espace entre les lettres, n'est que deux fois plus long qu'un point ; l'effet global est de diminuer le temps nécessaire pour la transmission.

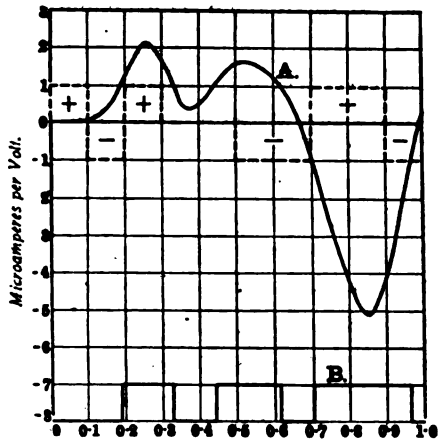


Fig. 9.

Forme, à l'arrivée, de la lettre S et commencement de O, méthode Gott, réespacé.
Courbe A : reçue sur le siphon recorder.
Courbe B : reçue sur la mollette Morse.

En consultant la courbe A on voit que le résultat n'est pas heureux, car le deuxième point se trouve éliminé et il ne serait point reçu sur un instrument à zéro fixe.

Seconde modification.

Un autre expédient qui semble devoir être meilleur consiste à modifier la longueur relative des points. C'est ce que l'on obtient dans la fig. 10. Le premier point est réduit de 0,08 à 0,06 seconde et le second point est augmenté dans la même proportion ; le troisième point et les espaces demeurent sans modification. Le résultat est représenté à la fig. 10, B, qu'il y a lieu de comparer avec la fig. 3, B. Les points sont maintenant très approximativement de même longueur, et le deuxième point est un peu

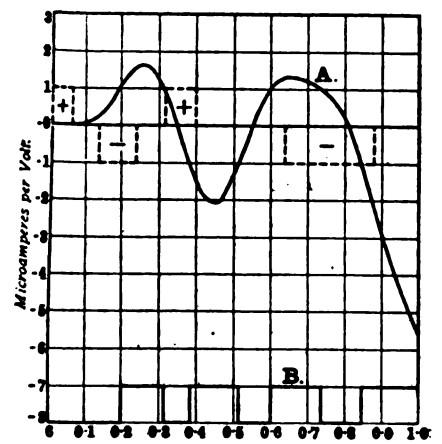


Fig. 10.

Forme, à l'arrivée, de la lettre S et commencement de O, méthode Gott, réespacé.
Courbe A : reçue sur le siphon recorder.
Courbe B : reçue sur la molette Morse.

Digitized by Google

plus long que le premier, ce qui constituerait un avantage dans la retransmission, ou encore, grâce à un réglage convenable on pourrait les rendre exactement égaux.

De même les formes des lettres croisées K et R de la fig. 8 pourraient être corrigées de manière à enlever toute distorsion aux signaux reçus (1).

Conclusion.

De l'analyse ci-dessus, il résulte manifestement que la méthode Gott est supérieure à la méthode Morse ordinaire, et aussi à la méthode du siphon recorder pour ce qui concerne les lettres non croisées. Dans le cas des lettres croisées, elle n'offre aucune supériorité, elle laisse même entrevoir une infériorité vis à vis du siphon recorder et, comme son trait est nécessairement plus long qu'un point, elle est nécessairement plus lente qu'une transmission au recorder.

Il semble, en outre, que la méthode Gott pourrait être améliorée si on donnait à chaque lettre sa forme théoriquement la meilleure. Ainsi, dans le cas de trois signaux semblables successifs, le premier serait légèrement écourté et le deuxième allongé, de façon à compenser la distorsion introduite dans la transmission et à donner aux signaux d'arrivée une longueur égale et un espacement égal.

Ce perfectionnement exigerait probablement une transmission automatique dans laquelle les lettres seraient perforées à leurs dimensions convenables sur une bande puis les émissions lancées par un transmetteur automatique.

---

(1) Diverses autres modifications qui se présenteront à l'esprit du lecteur, peuvent être traitées d'une manière semblable. Dans la forme Kitsee de Morse (brevet anglais 26.043 de 1904) toutes les impulsions, de même que dans la méthode Picard, sont de même durée et intensité ; de même que celles de Picard et de Gott, la forme Kitsee assure une alternance régulière dans la polarité des signaux. Un simple contact donne un point et deux contacts se succédant rapidement constituent un trait.

Digitized by Google

APPAREILS A SECRET POUR LIGNES TÉLÉPHONIQUES COMMUNES

Par M. VIARD,
Ingénieur des Postes et Télégraphes.

Le système de Party-Lines actuellement en service en Autriche est dû à MM. Dietl (Ober Baurat) et Koch, Ingénieur, qui l'ont étudié jusque dans ses moindres détails.

Il satisfait aux quatre conditions suivantes :

1° Chacun des abonnés peut appeler le bureau central sans déranger ses partners ;

2° Le bureau central peut appeler un abonné déterminé sans troubler les autres abonnés reliés au même circuit ;

3° Dès que le circuit est occupé soit par un abonné, soit par le central, aucun autre abonné ne peut plus rentrer en ligne ;

4° Un abonné peut communiquer avec tous les abonnés du réseau, qu'ils soient ou non reliés au même circuit.

Ce système permet de brancher jusqu'à quatre abonnés sur le même circuit. Ils se distinguent les uns des autres par l'adjonction des nombres II, IV, VI ou VIII à leur numéro commun. On a choisi les nombres 2, 4, 6 et 8 au lieu de 1, 2, 3, 4 pour éviter les confusions possibles entre « eins », « zwei » et « drei ».

Les appels sont faits par le central en envoyant un courant continu sur l'un ou l'autre fil avec retour par la terre et en distinguant le sens de ce courant.

Disons dès maintenant qu'un compteur déconnecte l'appareil de l'abonné après 6 minutes de conversation et donne automatiquement le signal de fin au bureau.

Enfin un totalisateur indique la durée de l'ensemble des conversations d'un abonné.

Digitized by Google

Une pile locale de 2 éléments est placée dans chaque poste.

Nous allons suivre sur les schémas le fonctionnement des divers organes en supposant que l'abonné 12.II veut appeler le 38.IV (voir fig. 1 et 2).

12.II appelle le poste central simplement en décrochant ; le crochet en remontant ferme d'une façon passagère le contact 1.3 ce qui fait qu'un courant part de la pile PA traverse le relais d'appel RA et le relais d'appareil RP, le contact *b* et va retrouver l'autre pôle de la pile par la terre ; la chute du volet de l'annonciateur de RA ferme un circuit local qui comprend le relais de coupure RC qui isole immédiatement la pile d'appel ; donc dès maintenant aucun abonné ne peut plus appeler le poste central.

Mais en même temps le relais d'appareil RP a laissé tomber le voyant V, qui, sous l'action de son poids, ferme les contacts *r.s* et *t.u*, ce qui correspond à la mise en dérivation entre les fils de ligne du circuit des écouteurs et du secondaire *s* de la bobine d'induction. (Le contact *n o* est normalement fermé). Ceci ne se produira pas si un autre abonné décroche puisque la pile PA est hors service.

En terminant sa course, le levier du crochet ferme le circuit microphonique en 4.7 et coupe le contact 1.2.

La téléphoniste enfonce sa fiche de réponse dans le jack N° 12 et relève le volet de l'annonciateur ; l'armature du relais RC est retombée mais la pile d'appel a été coupée au jack à rupture.

Elle abaisse sa clé d'écoute, ce qui amène les 4 ressorts *a b c d* sur leurs contacts intérieurs, et reçoit la demande. Elle enfonce la fiche d'appel de son dicorde dans le jack N° 38.

Alors pour appeler le demandé qui est 38.IV sans toucher à sa clé d'écoute, elle appuie sur le bouton IV ce qui met la terre sur le fil L_1 et le pôle négatif de la batterie d'appel sur le fil L_2. On voit alors que :

1° Tous les relais dérivations RD sont actionnés et la terre est mise sur les contacts *c* de tous les postes de la ligne N° 38 ;

2° Un courant passe dans les relais de sonnerie RS des postes IV et VIII ;

Digitized by Google

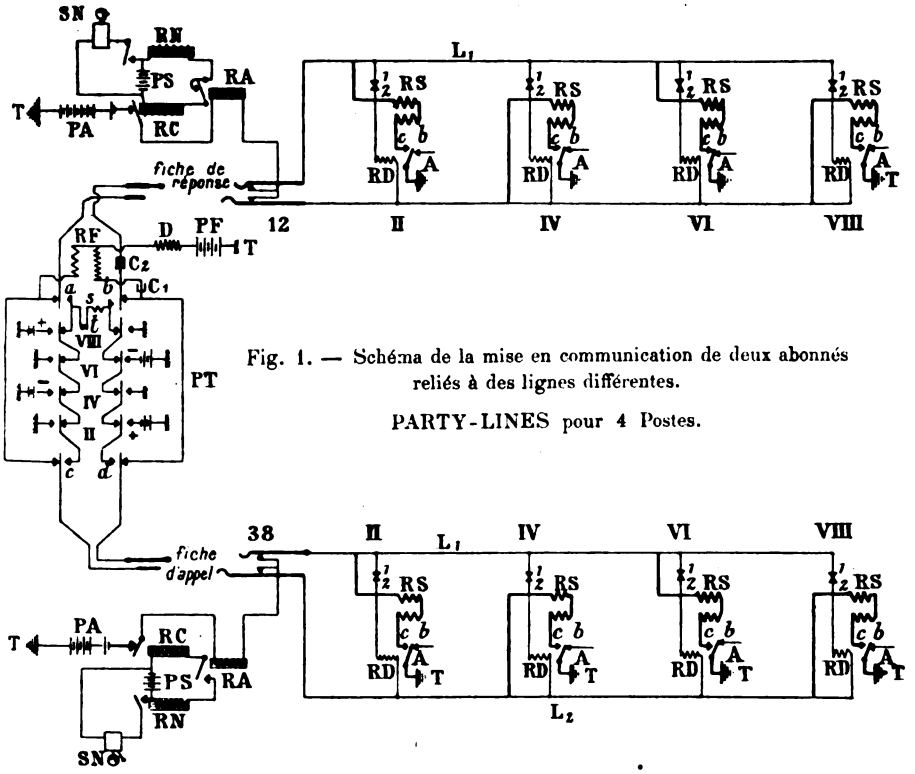


Fig. 1. — Schéma de la mise en communication de deux abonnés reliés à des lignes différentes.

PARTY-LINES pour 4 Postes.

RA. Relais d'Appel : 500 ω.
RC. Relais de Coupure : 80 ω.
RN. Relais de sonnerie de Nuit : 4 ω.
RF. Relais de fin... { petite résistance : 200 ω / grande résistance : 800 ω
D. Bobine de self : 150 ω.

PA. Pile d'Appel : 60 V.
PS. Pile de Sonnerie (2 éléments).
PF. Pile de fin : 16 V.
PT. Pile spéciale d'appel : 60 V.
C_1. Condensateur.
C_2. Condensateur.

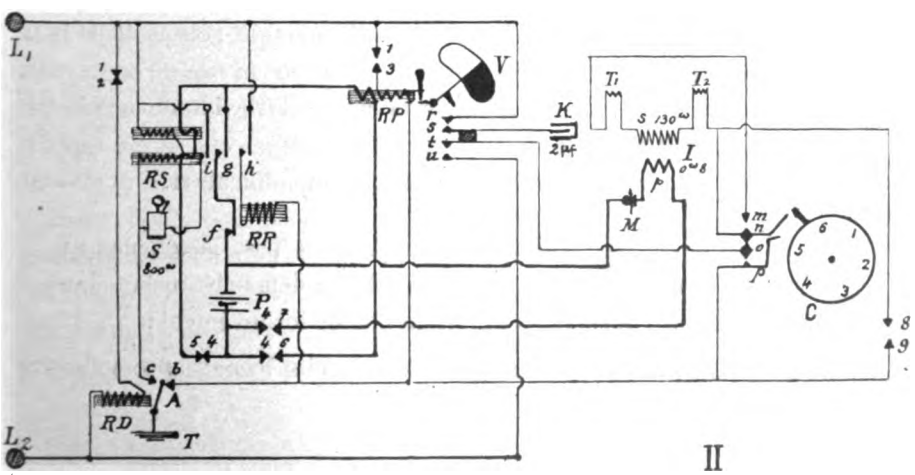


Fig. 2.

Digitized by Google

3° Seul RS IV est actionné car lui seul possède la polarité convenable.

Voyons maintenant ce qui se passe à la station IV. Les contacts i, g, h sont fermés par les relais de sonnerie; une dérivation du courant d'appel traverse la sonnerie S et la met en action.

Le contact g ferme la pile locale sur un enroulement à faible résistance du relais RS dont l'armature reste collée même après l'appel du poste central.

Lorsque cet appel est terminé, l'armature RD retombe en b mais i, g, h, restent fermés et la terre est reliée à la sortie du relais de rupture RR.

Deux cas sont alors à distinguer suivant que l'abonné répond ou ne répond pas.

Premier cas. — Le décrochage du demandé produit la fermeture passagère de 4.6, ce qui provoque la chute du voyant V avec tous les effets que nous avons vus plus haut, puis à la fin de sa course le levier ouvre 5.4, ce qui ramène au repos RS et par suite RP.

Enfin le crochet ferme 4.7 et ouvre 1.2.

La téléphoniste met sa clé d'écoute au repos et les organes de fin de conversation entrent en service.

La conversation terminée, la fin est donnée par le raccrochage de l'un quelconque des abonnés.

En effet le crochet ferme passagèrement 8.9 ce qui fait qu'un courant part de la terre du poste d'abonné, passe par b, 8.9, n, o, t, u, le fil L_2, le contact c, l'enroulement à faible résistance du relais de fin RF, la bobine de self D et vient retrouver le pôle isolé de la pile de fin PF.

D'autre part en arrivant au bas de sa course le levier du crochet remet le voyant V en place.

La téléphoniste n'a plus qu'à rompre la communication.

Deuxième cas. — L'abonné ne répondant pas, la téléphoniste rompt la communication. Si alors le poste du demandé restait dans l'état où l'a mis l'appel, cela aurait un double inconvénient:

1° La pile locale débiterait dans les circuits locaux et se polariserait;

Digitized by Google

2° Au premier décrochage l'abonné produirait la chute du voyant V ce qui pourrait le brancher dans une conversation en cours.

Ces deux inconvénients ont été évités par l'emploi du relais de rupture RR ; celui-ci fonctionne en effet au moment de la rupture sous l'action de la pile d'appel PA. dont le pôle isolé vient d'être remis sur L_1. On voit qu'ainsi toute l'installation est remise au repos par la rupture du contact *f*.

Le courant qui a traversé RR a fait tomber l'annonciateur d'appel de la ligne, il faut le relever à nouveau.

Dans le cas où deux abonnés reliés à la même ligne doivent communiquer entre eux, on retire la fiche de réponse du jack, on la remplace par la fiche d'appel et on procède comme précédemment.

Remarque. — Les postes d'abonnés diffèrent entre eux par le point d'attache du relais de sonnerie RS et par la polarité de ce relais. — Il faut également que l'orientation de la pile locale soit convenable puisqu'elle doit débiter dans un enroulement local de R S, qui doit agir dans le même sens que l'enroulement principal.

*
* *

Il nous faut maintenant donner quelques détails sur l'utilité et le fonctionnement de certains organes faisant partie de l'installation.

D'abord le relais R D sert à mettre la terre, en temps normal, sur les relais R R et R P et sur les contacts de fin 8.9, et pendant les appels sur les relais R S. S'il en était autrement, par exemple si *b* et *c* étaient en même temps à la terre, pendant un appel aux stations II et VI les relais d'appels et de rupture seraient actionnés simultanément ce qui est inadmissible ; de plus si pendant l'appel de II ou de VI un abonné IV ou VIII décrochait, on voit que la batterie d'appel serait en court-circuit sur la seule résistance du fil L_1 à travers le contact 1.3.

Il faut donc, pour éviter cela, que, dans la montée du crochet, 1.3 soit déjà ouvert à nouveau avant que 1.2 le soit.

Pour que les relais dérivations R D n'aient pas trop d'action sur les courants de conversation, ils ont une grande résistance et une grande self (environ 4.000 ω et 36 henrys).

Digitized by Google

Nous allons examiner maintenant la nécessité des condensateurs K_1 et K_2 du dicorde et du condensateur K des postes d'abonnés. Plaçons-nous dans le cas où 12-II ayant demandé 38-IV, l'opératrice a appelé 38-IV et remis sa clé d'écoute au repos. Alors 12-II est dans la position de conversation et 38-IV a ses contacts *i*, *g*, *h*, fermés : un courant part alors de la batterie de fin, traverse l'enroulement à faible résistance du relais de fin, le contact *c*, suit la ligne L_2 de 38 et les 4 relais dérivations des postes 38, puis le relais de rupture RR de 38-IV et retrouve la terre ; ce courant n'est cependant pas suffisant pour influencer le relais de rupture et le relais de fin.

Mais si K_1 et K_2 d'une part, K d'autre part, n'étaient pas là, d'autres courants venant de la batterie de fin traverseraient l'enroulement de fin à grande résistance et iraient par *d* sur le fil L_1 puis s'ajouteraient aux précédents dans le relais RR de 38-IV ; mais K_1 les arrête. D'autre part un courant partirait de la batterie de fin, traverserait l'enroulement à petite résistance, passerait en *a* puis sur le fil L_2 de la ligne 12, irait retrouver L_1 à travers l'appareil 12-II (écouteurs et secondaire de la bobine d'induction) et les relais dérivation 12-IV ; 12-VI et 12-VIII ; puis passerait par *b* et se rendrait sur L_1 de 38 si K_2 ne l'arrêtait pas ; tous ces courants ajoutés pourraient alors agir sur le relais de fin d'une part et sur le relais de rupture de 38-IV d'autre part.

Il est maintenant nécessaire qu'un abonné ne puisse pas donner la fin pendant qu'un de ses partners est en conversation ; c'est pour cela que l'on a fait passer les courants de fin à travers les contacts fermés par la chute du voyant ; on voit également que la fermeture de 8,9 doit avoir lieu avant le relèvement du voyant.

Nous allons maintenant dire un mot du compteur qui est destiné à limiter le temps d'occupation de la ligne à 6 minutes. L'aiguille fait un tour complet en 6 minutes ; lorsque ce tour est terminé, la fin est donnée automatiquement par la fermeture passagère de *o p* ; mais en même temps *n o* est ouvert et *m n* fermé ; cette dernière précaution qui consiste à court-circuiter les écouteurs a été prise pour rendre impossible l'audition qui dans certains cas restait possible par l'effet de capacité des fils.

o p ne reste pas fermé car cela introduirait sur L_2 une terre

Digitized by Google

permanente pour le cas où l'abonné ne raccrocherait pas, d'où chute de l'annonciateur d'appel ou rechute de l'annonciateur de fin suivant le cas.

Lorsque la fin a été ainsi donnée par le compteur, au raccrochage la fermeture de 8,9 n'a plus d'effet à cause de l'interposition du condensateur K.

C'est l'abaissement du crochet pendant le raccrochage qui produit le remontage du compteur.

Il est bon également de signaler la mise en court-circuit des 2 ressorts du jack d'appel ; sans cette précaution, chaque fois que L_2 aurait une terre, la station II serait appelée ; il est en effet visible que si la batterie d'appel n'est reliée qu'au ressort correspondant à L_1, dans le cas d'une perte à la terre sur L_2, les relais dérivations seront actionnés et l'abonné II, dont la polarité du relais de sonnerie est convenable, sera appelée.

Ce trouble se produirait aussi dans le cas où un abonné ayant déjà raccroché, le poste central coupe avant que l'autre abonné raccroche, puisque nous savons que le raccrochage de celui-ci met la terre sur L_2.

Avec le dispositif employé dans ce jack les appareils sont en parallèle avec la résistance du fil L_2 et aucun trouble n'est possible.

L'adjonction de l'enroulement à grande résistance dans le relais de fin sert à recevoir les signaux de fin en courant alternatif donnés par les abonnés ordinaires. Sa résistance est grande pour éviter les dérivations des courants de conversation.

Tous les appareils d'abonnés sont muraux à microphone combiné. Le modèle est unique et imposé par l'Administration. Un jeu de contacts permet d'en faire à volonté un poste II, IV, VI ou VIII.

Tous les relais sont dans une même boîte amovible que le monteur remplace par une autre en cas de dérangement.

Les meubles de toutes capacités usités en Autriche sont prévus pour la réunion d'abonnés à party-lines de ce système ; il en est de même pour les grands multiples à batterie centrale.

Ils comportent sur chaque groupe les 4 boutons d'appels II, IV, VI et VIII, plus un bouton pour les appels en courant alternatif ordinaire

Digitized by Google

et deux voyants spéciaux qui servent, l'un à contrôler l'envoi du courant d'appel continu, l'autre celui du courant d'appel alternatif.

Il n'y a pas encore d'abonnés party-line reliés aux centraux automatiques ; à l'heure actuelle lorsqu'un tel abonné est demandé, la demande est aiguillée vers une opératrice manuelle qui y donne suite.

Le succès des party-lines pour 2 ou 4 abonnés a été très grand en Autriche. Cela tient au tarif réduit de ces sortes d'abonnements :

180 couronnes dans le cas d'une ligne à 2 postes et 100 couronnes dans le cas d'une ligne à 4 postes alors que le prix de l'abonnement forfaitaire pour les abonnés à faible trafic est encore de 250 couronnes.

Ce système a sur les postes supplémentaires l'avantage de ne pas demander l'intervention d'une tierce personne, ce qui est très précieux pour les abonnés.

Enfin l'Administration peut brancher à son gré un abonné party-line sur n'importe quel circuit présentant encore des places disponibles, ce qui donne une grande souplesse au système au point de vue de l'exploitation.

Quant aux opératrices des postes centraux, leur tâche est compliquée par le fait que l'appel ne se fait pas au moyen du bouton automatique, mais à l'aide des boutons spéciaux à contacts fugitifs.

L'appareil d'abonné qui semble compliqué est cependant très robuste et a donné de bons résultats.

Le système précédent donne une solution un peu compliquée, mais très complète du problème des party-lines à 4 abonnés.

Digitized by Google

LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERURBAIN ANGLAIS [1]

A la suite de la lecture d'un mémoire de MM. A.-B. Hart et W.-J. Hilyer, les problèmes téléphoniques de l'efficacité transmissive des circuits et de l'établissement de relations téléphoniques entre le Royaume-Uni et l'Europe Continentale ont fait l'objet d'une discussion devant l'Institution des Ingénieurs Électriciens du Post-Office. A propos de la possibilité de converser téléphoniquement avec les villes éloignées de l'Europe Continentale, les auteurs du mémoire précité s'expriment ainsi :

« Il n'y a guère de doute que les demandes toujours croissantes de facilités téléphoniques avec l'Europe Continentale finiront par justifier l'établissement d'un câble sous-marin meilleur que tous ceux jusqu'ici immergés. Nous avons la certitude que, dans un prochain avenir, nous pourrons obtenir, entre Londres et l'un des grands centres de Belgique ou de Hollande, un circuit qui, si on le relie à une ligne interurbaine en fil pesant 600 livres par mille, présentera une portée utilisable de près de 500 milles, ce qui permettrait une communication entre Londres et Berlin ou Vienne ».

Traitant la question des communications entre deux localités éloignées des Iles Britanniques, les auteurs du mémoire démontrent qu'il n'est pas possible d'assurer des relations entre deux correspondants quelconques à une distance de plus de 800 milles, en mesurant l'écart d'après le tracé des routes, des chemins de fer ou des lignes de navigation à vapeur. Si l'on prend la valeur, généralement admise, de 46 milles de câbles-étalon comme limite pratique de la transmission téléphonique commerciale, on trouve que cet

(1) Standard Engineering Supplement, 11 mars 1913.

Digitized by Google

affaiblissement correspond à un circuit double en fil de cuivre pesant 600 livres par mille, ayant un développement de 815 milles. Or, on ne rencontre pas deux centres zoniers, dans le Royaume-Uni, dont la distance soit égale à 700 milles.

Cependant il est difficile d'obtenir une connexion satisfaisante entre un abonné au téléphone et un autre abonné quelconque du royaume, quelles que soient les résidences des deux abonnés. Les causes de cette difficulté sont les suivantes : conservation de fâcheux points de coupure à de courts intervalles ; hostilité des autorités urbaines et autres à l'égard des lignes sur poteaux à établir sur les voies publiques ; accroissement du nombre des installations aériennes à courants industriels. La première difficulté, pensent MM. Hart et Hilyer, sera bientôt éliminée, mais la seconde présente des obstacles beaucoup plus sérieux. « Notre ressource, disent les auteurs, consiste à faire l'éducation du public et à lui faire comprendre l'état réel de la situation, mais nous considérons le câble souterrain pupinisé comme le facteur le plus apte à faire disparaître la difficulté en question. Nous n'entendons point dire que le service à grande distance doit être assuré au moyen de circuits logés dans des câbles. Mais nous prévoyons que, comme les lignes interurbaines entre certains centres deviennent de plus en plus chargées, le seul moyen possible de disposer du nombre de circuits nécessaires pour le trafic interurbain direct consiste à avoir recours au câble pupinisé ; de cette manière, les lignes sur poteaux seront soulagées et, le plus souvent, elles ne comprendront que quelques fils à très gros diamètre nécessaires pour le trafic des très grandes distances. De cette manière, sur la plupart des lignes interurbaines, quatre fils suffiront pour de longues années.

« Nous ne proposons pas que les conducteurs du plus gros diamètre soient prolongés dans chaque localité du Royaume et nous ne pensons pas qu'un pareil prolongement devienne jamais nécessaire ; mais il y a quelques points éloignés jusqu'auxquels le prolongement des lignes interurbaines entraînera des pertes financières, si l'on tient compte seulement de la dépense de premier établissement et de la capacité productive de recettes du prolongement en question au delà du centre interurbain le plus proche.

Digitized by Google

La proximité des lignes interurbaines aériennes et des fils aériens industriels à courant alternatif occasionne des bruits fâcheux sur les lignes téléphoniques, et il n'a pas encore été possible d'imaginer une méthode assurant une immunité continue des lignes aériennes à l'égard de pareilles perturbations. Par suite, il est devenu nécessaire de transformer de nombreuses lignes interurbaines en câbles souterrains à proximité de circuits industriels ».

Examinant en détail la construction des circuits interurbains, les auteurs du mémoire se livrent à une critique des dispositifs aménagés pour le relèvement des dérangements sur les lignes. « Pour faciliter les essais d'entretien, disent-ils, on a divisé les lignes interurbaines en sections, en établissant des points de coupure situés à une douzaine de milles les uns des autres ou même à une distance moindre ; en outre, on a installé des boîtes de coupure dans lesquelles toutes les lignes aboutissent sur des bornes. D'après la théorie invoquée en justification de cette pratique, le temps employé pour localiser et relever les dérangements de lignes se trouve ainsi réduit à un minimum et l'on bénéficie, par suite, d'une utilisation plus rémunératrice des circuits. Quant à nous, nous estimons que les points de coupure sont par eux-mêmes la cause d'un fort pourcentage de dérangements ; que les dépenses annuelles relatives à l'établissement des points de coupure et à l'augmentation des conducteurs nécessaires pour obtenir l'efficacité de transmission convenable sont plus élevées que l'augmentation de rendement obtenue pour les circuits ; que l'on arrivera au résultat cherché en supprimant la plupart des points de coupure et en réorganisant le système d'entretien et de contrôle des lignes interurbaines ».

Avant d'étudier techniquement la réorganisation, devenue nécessaire, du service téléphonique anglais, MM. Hart et Hilyer exposent que l'histoire de la téléphonie à grande distance a débuté, dans le Royaume-Uni, par l'inauguration, en 1891, des circuits Londres-Paris. Après 1891, les ingénieurs du Post-Office se sont attachés à étudier et à construire ce que l'on a appelé l'ossature du réseau téléphonique. La plupart des lignes se trouvaient achevées et en service dès 1895 et lorsque, en 1896, le Post-Office eut repris les lignes interurbaines exploitées jusqu'alors par la Compagnie

Digitized by Google

« National Telephone », le noyau d'un vaste réseau interurbain s'étendant par tout le pays se trouva constitué.

L'efficacité transmissive des lignes de l'ossature atteignait le degré le plus élevé alors réalisable. On utilisait des conducteurs en cuivre du poids de 1.600 livres par mille de boucle sur les circuits les plus longs et les plus importants, savoir : les circuits Londres-Glascow, Londres-Leeds, Leeds-Belfast et Belfast-Dublin. On rencontrait des conducteurs du poids de 1.200 livres par mille de boucle sur les circuits secondaires, tels que ceux de Cardiff-Birmingham, de Birmingham-Newcastle et de Liverpool-Glascow ; enfin sur les circuits tels que ceux de Londres-Ipswich, de Londres-Brighton et de Londres-Bristol, on aménageait des conducteurs pesant 800 livres par mille de boucle. Toutes les lignes interurbaines formant l'ossature étaient exclusivement aériennes.

« Au moment de la reprise, en 1896, des circuits interurbains de la Compagnie « National Telephone », seuls, les centres commerciaux les plus importants du pays se trouvaient reliés par des lignes directes ; la plupart des villes secondaires n'étaient généralement rattachées qu'avec un seul grand centre. Par suite, les grands centres n'ont pas tardé à se trouver encombrés. Il en est résulté des pertes considérables de temps occasionnées par la nécessité d'utiliser deux circuits pour établir une communication ; et l'inconvénient de ce chef se trouvait grandement accru lorsque plusieurs centres de commutation devaient intervenir pour établir la communication entre deux points fort éloignés l'un de l'autre.

» Pour remédier à cet état de choses, on a commencé à établir des lignes directes — ce qui a eu pour effet immédiat une accélération du service et une réduction du temps moyen d'immobilisation d'un circuit pour une conversation ; mais, par suite de la forte augmentation de l'ensemble des communications interurbaines, le nouveau système a abouti, au bout de quelques années, à la multiplication des artères interurbaines, dont un grand nombre ne comportaient que deux ou trois circuits.

» Il est donc devenu nécessaire d'adopter une organisation du réseau interurbain qui permette à la fois l'avantage d'un service rapide donné par le régime des lignes directes et l'économie de

Digitized by Google

construction, d'entretien et de frais opératoires que comportait le régime des lignes à circuits multiples. Ce dernier système est dit le système zonier.

» Au début, on a songé à n'établir des centres zoniers que dans les bureaux centraux ne présentant pas un grand trafic local. C'est que les grands centres se trouvaient déjà lourdement chargés de trafic local et presque partout les lignes interurbaines étaient encombrées. De plus, les difficultés d'entretien d'importantes lignes interurbaines, dans le voisinage des grandes villes, devenaient de plus en plus sensibles, d'où la nécessité de recourir à l'emploi de courtes longueurs de lignes souterraines, à la fois dispendieuses et d'affaiblissement assez élevé. Les centres zoniers formaient le point de réunion pour tout le trafic de grande distance qui était originaire ou à destination de leurs zones respectives. Les bureaux centraux secondaires devaient être libéralement pourvus de circuits se rendant aux centres zoniers, si bien que l'on pouvait ainsi obtenir les avantages du groupement des circuits.

Pour le public, l'avantage du nouveau régime consiste en ce que l'abonné d'une petite ville a été mis sur un pied d'égalité, en ce qui concerne la taxation et l'établissement de ses conversations interurbaines, avec un abonné de la plus grande ville. D'autre part, ce dernier a recueilli un avantage d'efficacité transmissive, en ce qui concerne les communications de grande distance, que l'abonné d'une petite ville n'a pu obtenir.

» En résumé, le système zonier a abouti à une amélioration du service de grande distance en ce qui concerne l'économie de construction et d'entretien du réseau et aussi en ce qui concerne l'égalité du service fourni au public. Le grand progrès scientifique qui a été réalisé en ces dernières années et qui consiste en la possibilité de pupiniser les lignes souterraines, a éliminé, dans une certaine mesure, le désavantage résultant de l'installation des centres zoniers dans les grandes villes. Pourtant, le système zonier présente de nombreux défauts résultant des anomalies inévitables du réseau téléphonique local ; mais ces anomalies sont en voie de disparition, pour laisser place à la manifestation des avantages que comporte ce système.

Digitized by Google

Un développement ultérieur du système zonier se rapportant au trafic de grande distance a reçu l'appellation de système à circonscription primaire. Dans ce dernier système, le pays est divisé en huit provinces ou circonscriptions, dans chacune desquelles on a choisi un centre zonier comme centre provincial. De même que le centre zonier réunissait le trafic interurbain provenant des centres interurbains de sa zone, de même le centre provincial doit réunir le trafic de grande distance provenant des centres zoniers de sa province ; en outre, des lignes de grande distance sont établies entre les centres provinciaux.

Digitized by Google

PARTICIPATION DE L'ADMINISTRATION FRANÇAISE DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES A L'EXPOSITION DE GAND (1913)

par M. E. MONTORIOL, Sous-Chef de Section.

Le stand de l'Administration Française des Postes et Télégraphes couvre une superficie de 150 mètres carrés, dont le plan ci-après indique l'affectation ; l'aspect général est donné dans la vue d'ensemble photographique (fig. 2). Disons, dès maintenant, que tous les appareils exposés fonctionnent sous les yeux des visiteurs, ce qui en augmente considérablement l'attrait.

Si l'on fait le tour de l'installation, en partant de la gauche, on trouve successivement :

Un **Bureau central téléphonique, semi-automatique,** du type de ceux destinés à Marseille et Angers. Rappelons, en quelques mots, le principe de ce système : les postes d'abonnés sont identiques à ceux qu'on relie aux multiples à batterie centrale : lorsqu'on décroche le récepteur, on provoque l'allumage d'une « lampe d'appel » placée, au bureau central, devant l'opératrice ; si celle-ci est occupée à donner d'autres communications, l'éclat reste fixe, mais, dès qu'arrive le tour de l'appel en instance, la lampe vacille, en même temps que la ligne appelante est mise *automatiquement* en connexion avec le récepteur de l'opératrice : l'appel est ainsi reçu sans manœuvre préalable. Le rôle de la téléphoniste consiste uniquement à reproduire le numéro demandé en abaissant les touches convenables d'un clavier placé devant elle : un jeu de relais, de

Digitized by Google

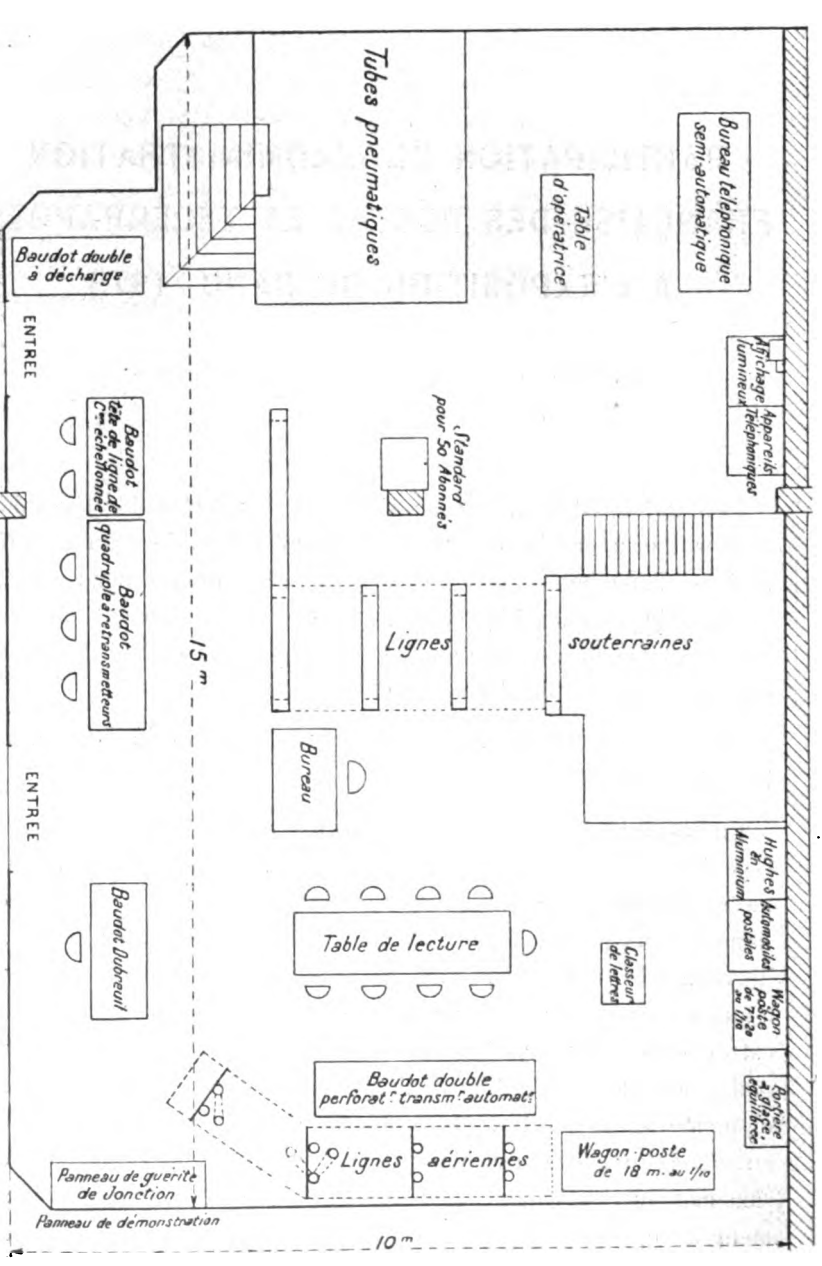


Fig. 1. — Plan du stand.

Digitized by Google

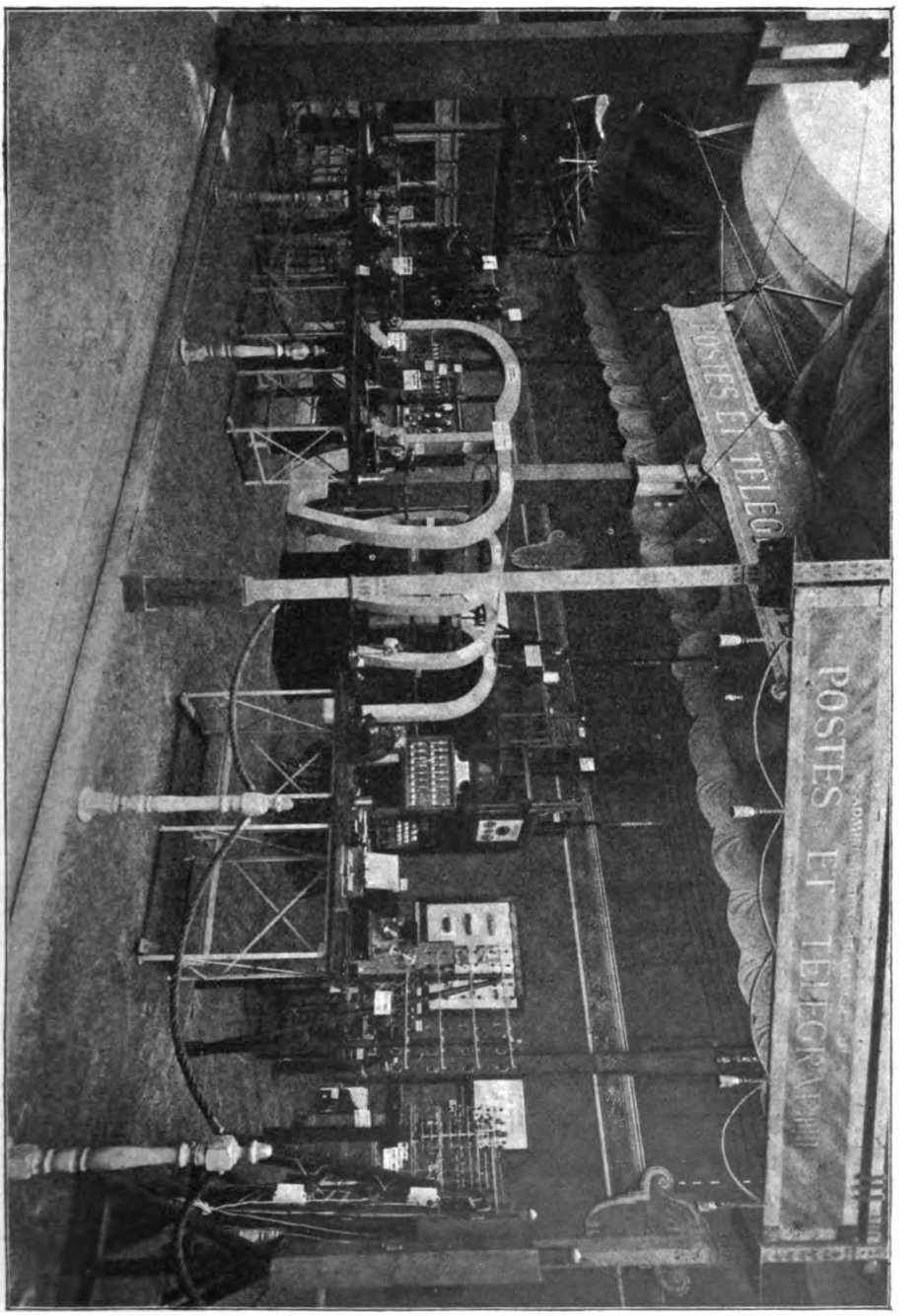


Fig. 2. — Vue d'ensemble.

Digitized by Google

sélecteurs, etc., assure, comme dans l'automatique complet, l'établissement de la communication. Dès que le numéro est composé, les touches abaissées se relèvent d'elles-mêmes et le récepteur de l'opératrice se trouve aussitôt relié à la première ligne appelante.

Indépendamment des deux lampes de supervision qu'on rencontre dans la batterie centrale ordinaire, une lampe supplémentaire, à feu rouge, permet de surveiller l'établissement de la communication : elle reste allumée tant que dure l'appel et s'éteint aussitôt que l'abonné demandé a répondu.

Tout à côté du semi-automatique, se trouve l'**indicateur de durée d'attente** en usage dans le service interurbain : en regard du nom de chaque ville correspondante se trouvent quatre lampes, de couleurs différentes : l'allumage de l'une de ces lampes ou de plusieurs simultanément indique, en signaux conventionnels, la durée probable de l'attente à annoncer aux demandeurs. L'allumage et l'extinction des lampes s'opèrent à l'aide de commutateurs rotatifs placés à côté du tableau-indicateur et en nombre égal à celui des localités affichées. Chacune des positions du commutateur détermine automatiquement l'allumage de la combinaison qui correspond à la durée d'attente à indiquer.

Une batterie d'accumulateurs de 18 volts et de 65 ampères-heure, alimente le semi-automatique et l'affichage lumineux ; elle est rechargée à l'aide d'une soupape de Nodon, et du courant alternatif fourni par la concession. Un petit moteur triphasé met en mouvement les organes mobiles du semi-automatique.

La partie réservée au téléphone est complétée par un **tableau Standard,** pour 50 abonnés, relié au semi-automatique, et par des spécimens de différents **postes d'abonnés,** adoptés par l'Administration française, systèmes Marty, Pasquet, etc.

Revenant vers l'avant, nous trouvons une installation de **tubes pneumatiques, système Gissot.** Ces appareils ont été décrits en détail dans les *Annales* (1re année, n° 3, p. 35) ; ajoutons seulement qu'un moteur triphasé de 10 chevaux comprime, dans un réservoir placé sous l'estrade, l'air nécessaire à la circulation des trains ; ceux-ci sont envoyés d'une tête à l'autre par l'intermédiaire d'un tube en boucle, qui les réunit sous le faux-plancher.

Digitized by Google

L'avant du stand est occupé par les **installations Baudot :** tout d'abord un **double avec dispositif de décharge,** pour l'exploitation des câbles sous-marins de moyenne longueur (voir les *Annales* de Mars 1911, 1re année, n° 3, p. 22). Viennent ensuite l'installation **tête de ligne** et le **poste intermédiaire** d'une communication Baudot **quadruple échelonnée,** comportant, dans ce dernier poste, des **retransmetteurs automatiques.** Le **poste extrême** est installé dans le bureau belge de l'Exposition, ce qui permet de fonctionner en ligne, sous les yeux du public, avec le concours de Baudotistes obligeamment mis à notre disposition par l'Administration belge : les visiteurs voient ainsi la manipulation, le fonctionnement des retransmetteurs, le contrôle de la réexpédition au poste intermédiaire et enfin la réception sur l'installation tête de ligne. Ils sont, en outre, admis à déposer, au tarif ordinaire, des télégrammes pour toutes destinations et assistent à l'expédition.

Les traducteurs et les retransmetteurs sont du type rapide, modèle administratif, qui a été décrit dans les *Annales* (1re année, n° 3, p. 28). Les installations échelonnées sont à commande électrique, des batteries de piles à liquide immobilisé fournissent l'énergie nécessaire aux moteurs et alimentent, en outre, les différentes prises de ligne et de fonctions locales.

Vers l'extrémité droite du stand, on trouve un secteur de **Baudot-Dubreuil,** fonctionnant en local, ainsi qu'une installation double munie du perforateur Carpentier et du transmetteur automatique.

La partie centrale est occupée par une maquette, en vraie grandeur, montrant la disposition des câbles téléphoniques dans les **galeries souterraines et les égouts de Paris :** (fig. 3) un câble à 448 paires, sous soie et coton, part des têtes verticales du **répartiteur général ;** à son arrivée dans la galerie, il est épissuré avec un câble de même capacité, mais sous papier ; un peu plus loin, dans l'égout, celui-ci se divise en deux câbles à 224 paires, dont l'un, pénétrant dans une **chambre de concentration,** se divise, à son tour, en deux câbles à 112 paires, sous soie et coton, aboutissant, chacun, à une **boîte de raccordement,** système Gaucher. Cette boîte (fig. 4) est formée par un cadre métallique muni de nervures, pour la fixation sur les appuis ; elle est complétée par deux couvercles,

Digitized by Google

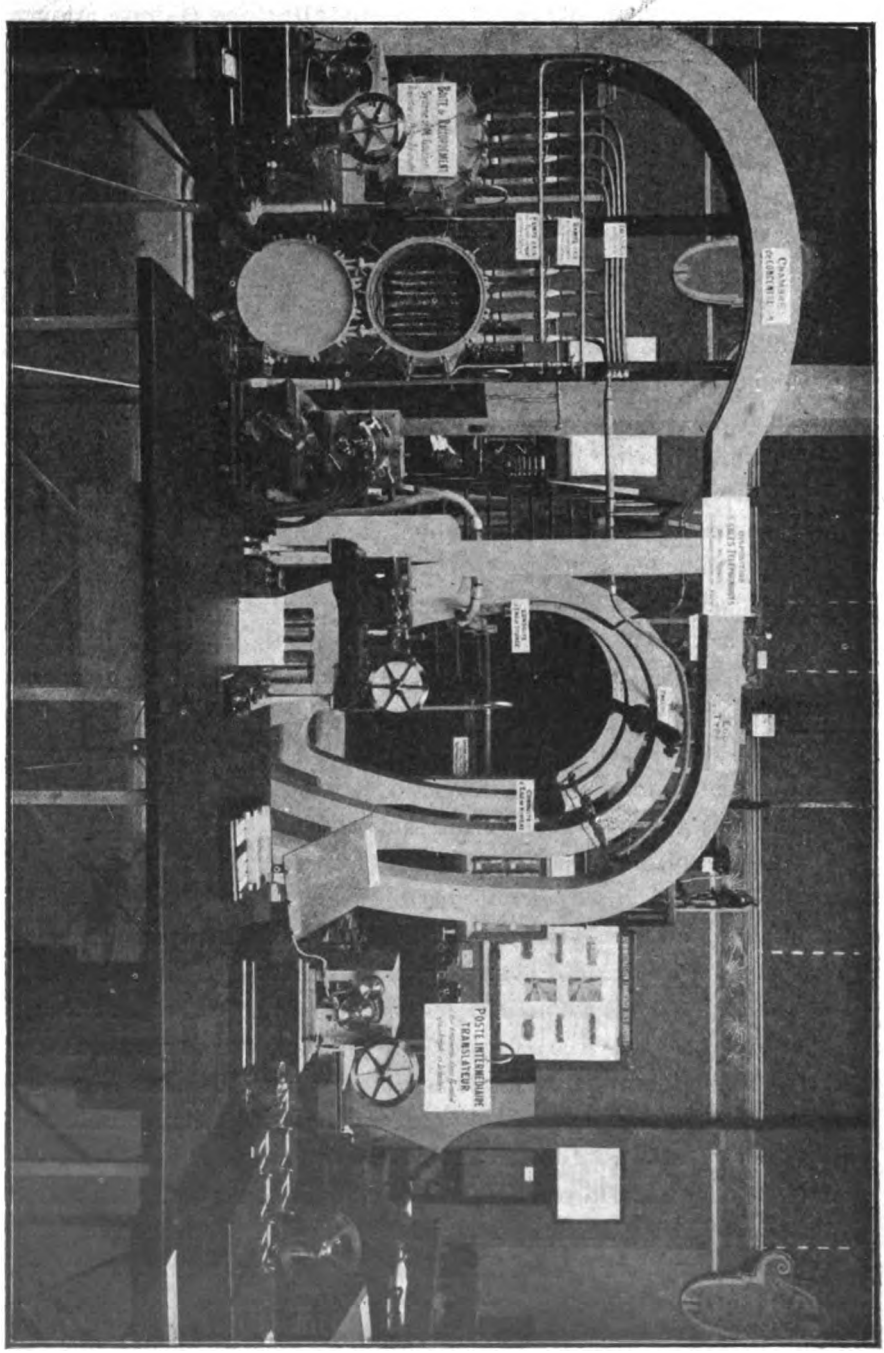


Fig. 3. — Lignes souterraines.

Digitized by Google

pivotant autour de charnières. Lors de la fermeture, les bords circulaires des couvercles viennent presser sur des joints en caoutchouc,

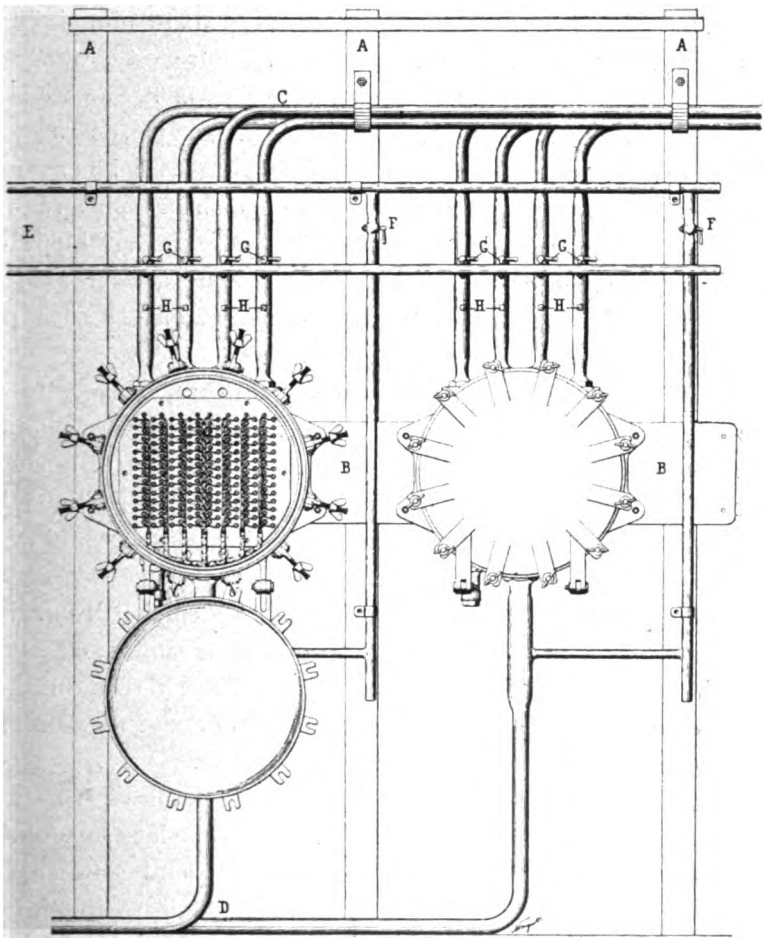


Fig. 1. — Installation des boîtes de raccordement dans les chambres de concentration.

A. Bâti métallique. — B. Patte d'attache. — C. Câble à 28 paires. — D. Câble 112 paires. — E. Tuyau d'arrivée d'air.

F. Robinet pour dessèchement des câbles à 112 paires.

G. id. 28 paires.

H. Bouchon pas de Paris pour le paraffinage des 28 paires.

logés dans des raînures pratiquées dans le cadre. Les couvercles sont ensuite assujettis par des boulons pivotants, fixés sur le cadre,

Digitized by Google

et qui viennent se loger dans les pattes fendues des couvercles ; les boulons sont complétés par des écrous à oreilles, dont la course en arrière est limitée par un épatement pratiqué à leur extrémité.

Le cadre est muni, à sa partie inférieure, de deux tubulures ; l'une sert à l'introduction du câble à 112 paires, l'autre est destinée à l'entrée éventuelle d'un deuxième câble, pour permettre de prendre les communications en double, dans le cas, par exemple, de transfert d'un bureau, sans, pour cela, être obligé de laisser la boîte ouverte. A la partie supérieure, quatre tubulures, de diamètre plus réduit, laissent passer les câbles de dispersion, à 28 paires ; l'enveloppe de plomb des différents câbles est soudée aux tubulures, pour assurer l'étanchéité ; la tubulure supplémentaire, tant qu'elle n'est pas utilisée, est fermée par un bouchon à vis.

A l'intérieur de la boîte, le cadre supporte une planchette en ébonite, munie de plots en cuivre, pour le raccordement des conducteurs ; ces plots traversent la planchette de part en part et portent, à chacune de leurs extrémités, des écrous munis de rondelles ; les fils du câble à 112 paires sont attachés sur l'une des faces, et ceux des câbles de dispersion sur l'autre.

Cette boîte simplifie les opérations de raccordement, fait disparaître l'encombrement et facilite la recherche des dérangements ; en outre, son étanchéité parfaite met les connexions à l'abri de l'humidité : plongée dans l'eau et soumise à une pression intérieure de 3 atmosphères, elle ne laisse échapper aucune bulle d'air.

Des **rampes d'air** et toute la robinetterie nécessaire permettent le dessèchement des câbles sous papier. Les connexions sortent des boîtes de raccordement en câbles à 28 paires d'abord sous soie et coton, puis sous papier à leur retour dans l'égout ; ils se divisent de nouveau en 4 câbles à 7 paires et enfin, l'un de ces derniers en 7 câbles à 1 paire, se rendant individuellement chez les abonnés.

Cette maquette est complétée par deux dispositifs pour le soufflage dans les câbles : l'un à l'air comprimé, avec **détendeur à poids** et **dessécheurs d'air** ; l'autre à l'**acide carbonique** du système Winterer (*Annales* de mars 1912, p. 325) et enfin par l'appareil **indicateur de fuites** (*Annales* de mars 1911, p. 151).

La construction des **lignes aériennes** (fig. 5) est représentée par

Digitized by Google

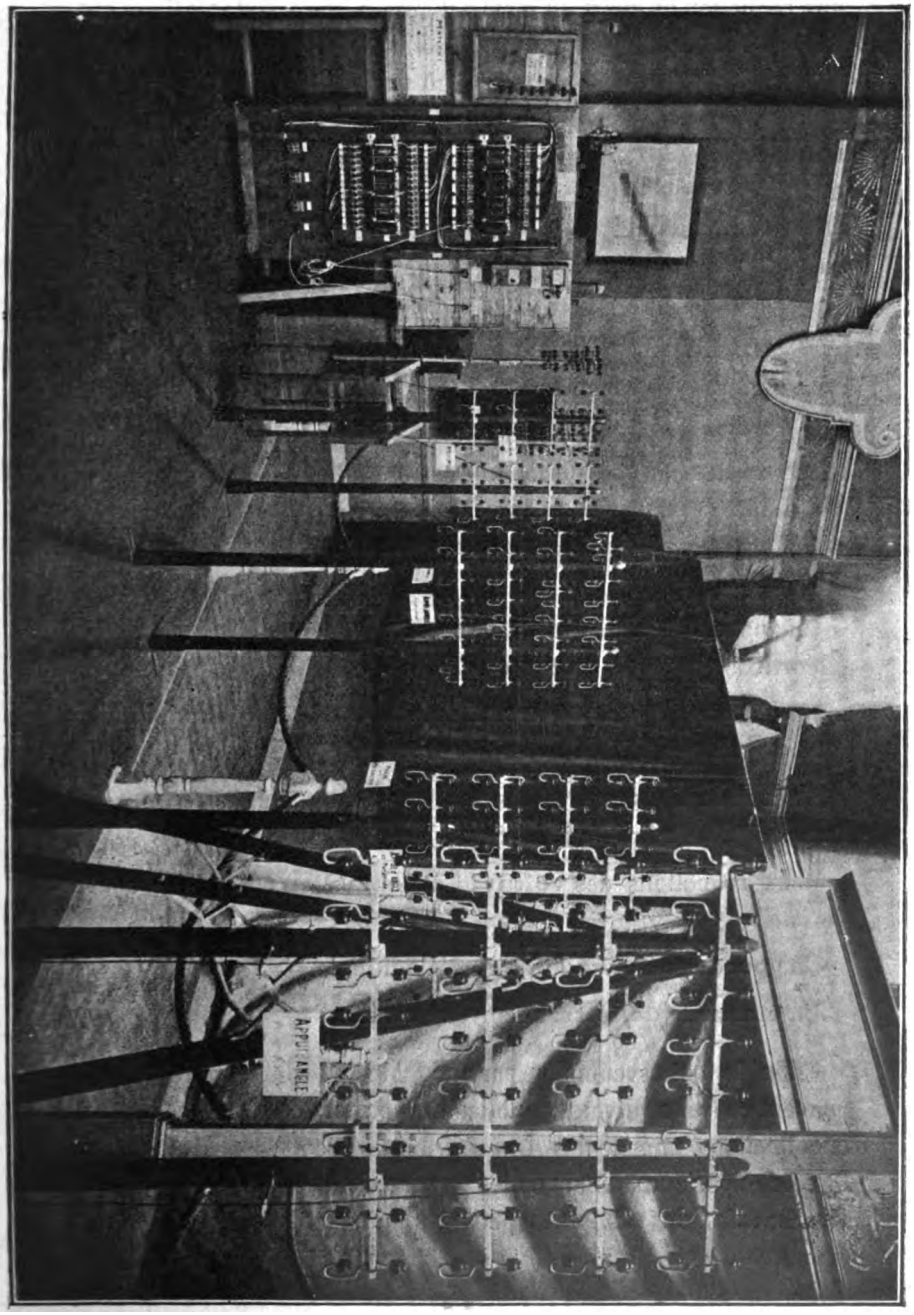


Fig. 5. — Lignes aériennes.

Digitized by Google

une réduction au quart du matériel Lorain : on y voit une ligne jumelée, à quatre traverses, avec consoles doubles et de rotation, **appui d'angle** pour tirage faible, **pyramide d'angle** pour tirage fort ; **lignes en toiture et en pignon,** simple et double, **potelets en façade, entrée de poste** d'abonné, etc ; enfin un panneau, en vraie grandeur, montre l'agencement le plus récent des **guérites de raccordement,** avec les fiches (doubles pour les circuits téléphoniques, simples pour les fils télégraphiques) permettant d'exécuter rapidement et sûrement toutes les manœuvres usitées pour la recherche des dérangements.

Le stand renferme encore :

Un **combinateur de connexions,** système Charles, utilisé dans le service des mesures du Poste Central de Paris, du type de celui décrit dans les *Annales* de juin 1911 (p. 43) ; l'instrument exposé, plus complet que le précédent, comporte notamment 10 manettes au lieu de 7 ;

Un appareil **Hughes en aluminium,** à commande directe, régulateur Koch et rappel au blanc Schils ;

Un **panneau de démonstration** du fonctionnement d'un multiple téléphonique à batterie centrale ;

Deux réductions au 1/10 des derniers modèles de **wagons-poste,** l'un de 7m20, l'autre de 18 mètres ;

Deux réductions des **voitures automobiles** postales du service de Paris ;

Une **portière de wagon** à glace équilibrée ;

Un **classeur de lettres** nouveau modèle ;

Enfin, le tout est complété par une table de lecture, où les visiteurs peuvent consulter diverses publications professionnelles, notamment la collection complète des *Annales*, les différents cours professés à l'Ecole Supérieure, ainsi que les ouvrages édités par la *Bibliothèque des Annales*, des albums de photographie, etc., etc.

*
* *

Digitized by Google

Telle est, dans ses grandes lignes, cette installation où se trouve réuni tout ce qu'il y a de plus nouveau dans le matériel et les méthodes de notre Administration. Si l'on en juge par le nombre de visiteurs qui l'examinent en détails et par les questions posées, on peut dire, sans crainte d'exagération, qu'elle jouit d'une réelle faveur auprès des techniciens de tout ordre et de la partie du public susceptible de s'y intéresser.

Digitized by Google

CHRONIQUE

DISPOSITIFS MÉCANIQUES DE TRANSBORDEMENT

dans les locaux des services postaux et télégraphiques.

Le développement incessant du service postal, la nécessité de renforcer, en les modernisant, ses moyens d'action, ont depuis quelques années, soulevé la question de l'emploi, dans les grands bureaux, de transporteurs mécaniques. L'office anglais a donné l'exemple.

La présente note décrit sommairement une installation que l'Office allemand vient de réaliser dans les nouveaux bâtiments de l'un des bureaux de Berlin.

Dans quelques bureaux gares, pour le transport des colis du rez-de-chaussée à un étage supérieur, en dehors des monte-charges destinés aux poussettes, on se sert de courroies transporteuses. Elles consistent en une forte courroie sans fin d'environ 1 m de largeur, tendue sur des rouleaux aux extrémités supérieure et inférieure d'une rampe, avec des plateaux d'expédition et de réception, revêtus de tôle galvanisée, larges de $1^{m}\ 1/_{2}$ à 2 m., placés au voisinage des rouleaux parallèlement à leurs axes, la courroie porte à des intervalles d'environ $0^{m},70$, des lattes étroites et peu épaisses, destinées à entraîner les paquets ; pour éviter les glissements sur les bords, la courroie est encaissée entre deux cloisons latérales dominant la surface du plan incliné. L'axe du rouleau inférieur est en contre-bas de la plate-forme d'expédition, celui du rouleau supérieur au-dessus de celle de réception. Entre le rouleau et la table est placée une surface de pente progressive. Un des rouleaux est relié à un moteur qui l'entraîne ainsi que la courroie.

Les colis sont poussés de la table d'expédition sur la courroie, élevés par

Digitized by Google

le mouvement de celle-ci et à fin de course, sont rejetés du rouleau supérieur sur la pente, d'où ils glissent sur la table de réception.

Une telle courroie, marchant au besoin sans arrêt, peut rapidement et facilement transporter une grande quantité de colis.

Elle se recommande essentiellement dans les cas où son emploi peut éviter celui des poussettes, accessoire indispensable des monte-charge, donc, par exemple, dans les bureaux gares où les colis arrivant avec les fourgons postaux sont déchargés au rez-de-chaussée et doivent être amenés pour le tri, dans les salles à casiers de l'étage supérieur. La table de dépôt de la courroie transporteuse sera placée, à cet effet, aussi près que possible du débarcadère des fourgons. Autour du plateau de réception on pourra disposer les poussettes destinées à porter les paquets aux wagons postaux, ou encore les claies affectées au dépôt provisoire des colis triés pour diverses directions. Là où l'espace manque pour ce dépôt, les employés donnent aux paquets, sur la table de réception, des numéros d'après lesquels ils sont dirigés sur les divers côtés.

Dans beaucoup de cas, la courroie transporteuse déversant elle-même sa charge, s'appliquera au transbordement des sacs de lettres, plus avantageusement qu'un monte-charge dont l'emploi nécessite, soit un escorteur, soit un préposé, pour le déchargement en temps utile.

Pour la descente des colis, d'un étage à un autre, un certain nombre de bureaux postaux emploient de simples voies glissantes, sorte de toboggan pour paquets. Ces dernières ne doivent pas présenter une trop forte inclinaison, surtout en bas, ceci pour éviter des chocs violents à l'arrivée des colis. Pour réaliser les meilleures conditions, la voie et ses rebords sont faits de bois dur, sans écharde et doivent être bien débarrassés des rugosités pouvant retenir ou endommager les colis. Aux extrémités, sont également ajustés des plateaux d'envoi et de réception couverts de fer galvanisé.

Dans le cas des sacs de lettres, l'instrument qui s'est montré le mieux approprié est le colimaçon de chute, glissière de fer en forme de spirale à axe vertical. De tels instruments prennent peu de place, n'exigent aucun frais d'emploi et donnent la faculté, particulièrement importante aux heures de fermeture, de faire parvenir les sacs de lettres, même du haut de plusieurs étages, à intervalles rapprochés, au lieu de distribution où ils sont immédiatement chargés.

Digitized by Google

De tels colimaçons ont été construits, entre autres endroits, au Départ lettres et plus récemment au bureau 8, rue Française, à Berlin. Au Départ lettres il faut environ trois minutes pour faire descendre 200 à 300 sacs du service du train urbain situé au 3e étage, au départ des voitures pour les bureaux de distribution.

Au même bureau existent également de simples puits de chute verticale destinés à transmettre le plus vite possible aux services de province et de banlieue, les correspondances amenées en fausse direction au tri urbain.

Dans les nouveaux bâtiments du bureau 8 (rue Française à Berlin), les corbeilles roulantes contenant les chargements, lettres et boîtes, doivent, pour éviter la traversée de la salle réservée au public, être acheminées par le sous-sol. Dans ce but, on a installé, à côté de la cabine des chargements, un monte-charge par lequel les corbeilles parviennent au sous-sol. Du sous-sol, une courte rampe monte jusqu'à la cour où se chargent les fourgons postaux. La plus large partie de cette rampe est occupée par une voie funiculaire, tandis que la bande étroite qui reste séparée de l'autre par une balustrade est pourvue de degrés formant un escalier.

La voie funiculaire porte deux rails sur lesquels roulent des wagonnets. Dans la ligne médiane des rails au-dessous d'une fente du plan de la voie, se meut une chaîne articulée sans fin, qui porte plusieurs crochets dépassant hors de la fente. Les wagonnets étant poussés sur la voie ces crochets (entraîneurs) s'engagent dans des boucles fixées dans leur axe et le mouvement de la chaîne tire le wagonnet de bas en haut. Les galets sur lesquels roule la chaîne sans fin, sont actionnés par un moteur électrique. Une simple commutation fait mouvoir la chaîne en sens inverse et permet la descente des wagonnets. On trouve des funiculaires semblables au bureau des colis à Berlin, pour le transport des poussettes d'un étage à l'autre ; à la gare principale de Hambourg sur un plan incliné long de 140 m. qui conduit du débarcadère au tunnel postal dans la gare des voyageurs et à Dusseldorf pour l'ascension d'une très forte pente dans le tunnel postal de la rue Worringer.

Digitized by Google

NOTES SUR LE SERVICE POSTAL AMBULANT ALLEMAND

Par M. GALICI,
Commis ambulant à la ligne du Nord.

Matériel. — Les wagons-poste allemands sont assimilés aux wagons de voyageurs de 2e classe (couleur verte). Il y a quatre types de wagons-poste qui correspondent à peu près aux nôtres : 8m,50, 10m.00 ; 12m,00, et 17m,00 ; l'Administration, du reste, ne fait plus construire que des wagons de 17m,00. A chacune des extrémités du wagon se trouve un espace vide, assez grand, destiné en cas d'accident à atténuer le choc et à préserver ainsi la vie du personnel. Un de ces espaces est occupé par de confortables lavabos et cabinets de toilette ; l'autre sert d'entrepôt aux dépêches qui devront être livrées aux différentes stations. L'intérieur du wagon est clair, agréable, peint en gris. La lumière arrive par des ouvertures pratiquées au plafond et par les ouvertures des parois latérales. Les wagons de 17m,00 possèdent quatre grandes portes à deux battants sur chaque face, munies de glaces à la partie supérieure ; elles portent des tablettes qui se relèvent et permettent l'utilisation en cours de route comme casiers de l'espace qu'elles occupent ; de plus, elles s'ouvrent de l'intérieur à l'extérieur, ce qui augmente la place disponible. Les casiers sont en acajou verni, ce qui fait que la poussière ne peut pénétrer ; le parquet du wagon est recouvert entièrement de linoléum, de sorte qu'à l'issue du voyage les casiers vernis étant nettoyés à l'eau et au savon et le parquet à l'aide d'une substance huileuse, le wagon est, au départ, d'une propreté irréprochable. Ceci, inutile de le faire remarquer, est tout en faveur du personnel. L'intérêt du service n'est pas oublié non plus : la partie inférieure des plus hautes cases est faite d'un verre très épais, de sorte qu'à la fermeture des dépêches aucune lettre ne peut être oubliée. Un système très pratique, composé de trois tringles horizontales munies de crochets, tient la gorge des sacs grande

Digitized by Google

ouverte : plus le sac est lourd plus le crochet à ressort serre ; si on soulève, le crochet lâche le sac.

Enfin, les wagons sont munis d'un chauffage à circulation d'eau chaude fournie par la locomotive du train. Un appareil très ingénieux permet de régler la température du wagon d'après la température extérieure, ce qui supprime pour les agents le grave danger qu'il y a de passer brusquement d'une température très élevée à celle très basse du dehors, notamment au moment de la livraison des dépêches dans les gares.

Fonctionnement du service. — Les attributions de chacun sont nettement delimitées ; les facteurs (sous-agents) font l'ouverture de toutes les dépêches, la fermeture des dépêches *chargées*, cela sous le contrôle d'un agent. La fermeture des dépêches non chargées, des sacs d'imprimés et divers travaux de transbordement des dépêches leur incombent en propre. En outre, ils séparent les correspondances à destination des grandes villes et font une sorte de tri par « côtés », par « directions » qu'ils passent aux agents chargés d'acheminer définitivement les correspondances sur leur destination. Ils doivent obligatoirement ficeler les paquets de lettres. Pour tous ces travaux, leur responsabilité est engagée ; en cas d'erreur, ils répondent aux enquêtes, des sanctions peuvent être prises contre eux.

Les parcours des divers ambulants sont plus courts qu'en France.

Exemples :

Cologne-Hanovre : 327 km., durée 5 h. 1/2 ;

Cologne-Hambourg : 450 km., durée 7 h. ;

Cologne-Verviers : 100 km., durée 2 h. ;

Cologne-Ostende : 352 km., durée 6 h.

En outre, il y a des parcours moindres sur les ambulants allemands dépendant des directions autres que Cologne.

Cette organisation permet d'utiliser le personnel *sur tout le parcours*, d'autant plus que les agents ne montent en wagon qu'une heure ou une heure et demie avant le départ du train pour faire le tri seulement de l'avant-dernier et du dernier envoi, les correspondances antérieures étant travaillées par les bureaux de départ.

Tandis qu'en France les agents sont groupés en brigades composées toujours des mêmes unités pour un même service, en Allemagne, il y a des

Digitized by Google

« groupements » formés par un certain nombre d'agents qui peuvent être appelés sur différentes lignes. Aujourd'hui tel agent voyagera sur Cologne à Verviers ; dès sa rentrée à Cologne, après son repos, il devra par exemple effectuer le service de Cologne à Liège, puis, peut-être, après, de Cologne à Hambourg, etc., etc. ; ce qui permet à l'Administration de pourvoir très facilement aux remplacements nécessités par la maladie, les congés ou toute autre cause.

Le nombre d'heures de travail que l'Administration allemande demande à ses agents est, à peu de chose près, celui demandé aux agents français. Les ambulants allemands doivent fournir environ 48 heures de travail par semaine. En France, la moyenne à fournir est un peu inférieure, mais si l'on multiplie les heures de nuit par 1 1/2 comme en Allemagne, on arrive à des résultats à peu près égaux. Les sous-agents doivent cependant fournir un chiffre légèrement supérieur : 60 heures par semaine au maximum.

Les agents étant appelés à voyager sur différents services, on ne peut pas, comme en France, indiquer d'une façon précise la durée du congé accordé entre deux voyages ; néanmoins on peut dire que le congé est d'autant plus grand que le voyage effectué a été plus long et plus fatigant.

Personnel (recrutement et rémunération). — L'entrée dans l'Administration est subordonnée à un stage de quatre ans environ à partir de 17 ans. Le stagiaire ou « aspirant » n'est pas payé, sauf lorsqu'il fait des remplacements. Cette mesure antidémocratique éloignait de l'Administration d'excellents sujets, mais l'esprit nouveau qui souffle sur l'Allemagne depuis quelques années paraît devoir modifier cette façon de faire et il n'est pas douteux que d'ici peu de temps le stagiaire recevra une rémunération fixe, certaine, lui permettant de vivre. A l'expiration du stage, l'aspirant passe un examen professionnel ; s'il est reçu, il devient « assistant non fixe ». L'Administration peut encore se défaire de lui, mais ne le fait que pour manquements graves à la discipline. Il n'a pas encore de traitement mais une indemnité journalière variant de 4 à 5 marks, soit 5 à 6 fr. 25. Ce sont ces assistants non fixes que l'Administration peut faire rouler dans les divers services : guichet, ambulant, télégraphe, téléphone, etc. Une idée répandue en France veut que *tous* les agents allemands puissent être appelés à l'exécution des différents services postaux : c'est une erreur profonde ;

Digitized by Google

seuls les assistants non fixes sont dans ce cas. L'Administration a conservé cette faculté pour que les candidats aux emplois supérieurs aient des vues générales sur les diverses branches de l'organisation postale. Il n'y a aucun inconvénient à cette façon de procéder, car si un assistant non fixe montre des aptitudes particulières pour un service, on l'y laisse sur un rapport de son chef. Vers 26 ou 27 ans, l'assistant non fixe passe automatiquement « assistant fixe ». L'assistant fixe de la dernière classe reçoit annuellement 1.800 marks, soit 2.650 francs, plus une indemnité de résidence qui varie avec l'importance des villes. Dans les grands centres, Berlin, Cologne, Hambourg, etc., elle est de 800 marks, soit 1.000 francs. Après trois années d'assistant fixe on passe « assistant supérieur » ; le traitement va jusqu'à 3.300 marks, soit 4.125 francs, plus toujours l'indemnité de résidence. L'assistant fixe ne peut pas être changé de service au gré de l'Administration : cela n'est possible qu'en cas de faute grave et la peine doit être prononcée par un tribunal, administratif il est vrai, mais l'agent condamné a le droit de faire appel de cette décision devant un tribunal dont les membres inamovibles sont *totalement étrangers* à l'Administration. Le service militaire accompli, lorsque l'agent était déjà dans l'Administration, lui compte comme service effectif pour la *totalité*. Le gouvernement allemand fait, en outre, une large part aux militaires rengagés : ceux qui comptent 12 années de services restent une année en qualité d'aspirant, puis sont nommés assistants non fixes ; au bout d'un an, ils deviennent assistants fixes et suivent la voie ordinaire. Les emplois qui leur sont réservés sont les 3/7 des vacances, 4/7 restant à l'élément civil.

Après six années d'assistant fixe, l'agent peut subir le concours qui lui donnera le titre de « Secrétaire » (Post Secretär) qui correspond à peu près à celui de rédacteur en France. Ce concours exige une connaissance très approfondie de la langue française et de la langue anglaise. Le traitement des secrétaires s'élève jusqu'à 4.500 marks, auxquels il faut ajouter l'indemnité de résidence de 800 marks dont il a été déjà parlé, soit, au total, 6.525 francs.

L'indemnité de voyage, en Allemagne, est proportionnelle à la distance parcourue. Elle est de un pfennig, soit 0 fr. 0125, par km. avec un supplément de 75 pfennigs si le séjour au point terminus est supérieur à 3 heures et de 1 mark 50 s'il est supérieur à 6 heures ; ainsi de Cologne à Hambourg les agents toucheront : 900 km × 1 pfennig = 9 marks, avec, pour plus

Digitized by Google

de 3 heures de séjour, 75 pfennigs ; avec plus de 6 heures, 1 mark 50, soit, au total, 9 marks 75 ou 10 marks 50. Quand le point terminus se trouve en pays étranger (exemple, Cologne à Verviers) l'indemnité de séjour est de 1 mark 50 pour plus de 3 heures et de 3 marks pour plus de 6 heures.

Les agents allemands touchent mensuellement, comme frais de voyage, un minimum de 75 marks et un maximum de 100 à 110 marks.

Les sous-agents allemands, appelés facteurs, reçoivent un traitement de début 1.000 marks, maximum 2,100 marks ; une indemnité de résidence dans les grandes villes, de 480 marks. L'indemnité de voyage pour les facteurs ambulants est de 7/10 de pfennig par kilomètre, l'indemnité de séjour au point terminus étant la même que celle accordée aux agents.

Pensions de retraite. — Après dix années de service accomplies à partir de 18 ans, les employés des Postes ont droit à une pension qui s'élève à un nombre de soixantièmes du traitement égal au nombre d'années de service, sans pouvoir toutefois excéder les 3/4 du dernier traitement.

La retraite est mise entièrement à la charge de l'Etat allemand ; aucune retenue n'est faite sur le traitement des agents et sous-agents.

Digitized by Google

NOTE

concernant

les adresses télégraphiques conventionnelles et abrégées

Par M. P. DE LA TOUR,
sous-chef de bureau à l'Administration centrale
des Postes et des Télégraphes.

Des réclamations assez vives ont été formulées dans ces derniers temps par le monde du Commerce, au sujet de la réglementation des adresses télégraphiques conventionnelles ou abrégées. Certains estiment que la taxe d'abonnement relative à l'utilisation de ces adresses est trop élevée. D'autres demandent que, de même que la poste distribue sans supplément de taxe et après recherches, les correspondances postales dont l'adresse est insuffisante, le service télégraphique remette à domicile les télégrammes à suscription abrégée (télégrammes ne comportant que le nom du destinataire et le lieu d'arrivée), toutes les fois que le destinataire est connu de tout ou partie du personnel du bureau ou que son domicile peut être facilement trouvé à l'aide de recherches ou de demandes de renseignements.

Bien que la question ne soit pas nouvelle et que les réclamations qui se sont produites doivent être, en grande partie, attribuées à ce que les bureaux font aujourd'hui une application plus stricte des dispositions réglementaires concernant les adresses télégraphiques, il a paru qu'il ne serait pas sans utilité d'exposer ici les principes et le fondement de ces dispositions spéciales.

Digitized by Google

Dispositions légales relatives aux adresses télégraphiques conventionnelles et abrégées.

Depuis l'origine de la télégraphie privée, les divers décrets qui ont successivement réglementé l'échange des correspondances télégraphiques ont subordonné l'acceptation des télégrammes à la condition que les indications de l'adresse soient suffisantes pour assurer facilement la remise de la dépêche.

C'est ainsi que le premier décret sur la matière, du 17 juin 1852, porte dans son article 6 que « le Directeur du Télégraphe vérifie si les désigna- » tions de l'adresse sont suffisantes pour assurer la remise de la dépêche ». D'où il suit que si ces désignations lui paraissaient insuffisantes, il pouvait refuser d'accepter le télégramme.

Le décret du 8 mai 1867 stipule : « ART. 3. — L'adresse doit contenir » toutes les indications nécessaires pour assurer la remise de la dépêche ».

Enfin, le dernier texte réglementant la correspondance télégraphique dans le régime intérieur (décret du 29 juin 1909) contient les dispositions suivantes :

« ART. 12. — L'adresse comprend toutes les indications nécessaires pour » que la remise au destinataire ait lieu sans recherches ni demandes de » renseignements. Les indications sont écrites en français.

» ART. 14. — L'expéditeur supporte les conséquences de l'insuffisance » ou de l'incorrection de l'adresse.

» ART. 15. — Toute personne peut demander l'enregistrement à un » bureau d'une ou plusieurs adresses convenues ou abrégées. Cet enregis- » trement est subordonné à l'acceptation par le Receveur de l'adresse » proposée et au versement d'une taxe d'abonnement qui est fixée à 40 fr. » par an, courant du 1er janvier, ou à 20 fr. par semestre indivisible » courant du 1er janvier ou du 1er juillet, ou à 5 fr. pour un mois.

» L'abonnement est dû pour chaque adresse convenue ou abrégée » déclarée par la même personne ».

Il résulte de ces dispositions que lorsque l'adresse d'un télégramme n'est pas suffisante pour que la remise puisse être assurée sans recherches ni

Digitized by Google

demandes de renseignements, c'est-à-dire lorsque l'adresse est une suscription *abrégée* ou *convenue*, la mise en distribution est subordonnée à l'enregistrement préalable de la suscription au bureau d'arrivée, moyennant le paiement d'une taxe proportionnée à la durée d'utilisation de l'adresse.

La fixation de cette taxe remonte à un arrêté ministériel du 23 octobre 1880. Elle n'a subi depuis aucun changement.

La nécessité de cette réglementation concernant les adresses télégraphiques se comprend aisément. En effet, le caractère d'urgence et l'importance particulière qu'ont presque toujours les communications échangées par télégraphe font un devoir à l'Administration d'exiger, dans l'intérêt même des expéditeurs, que l'adresse des télégrammes contienne toutes les indications nécessaires pour que la remise puisse être effectuée d'une manière rapide et sûre, ou qu'à défaut de suscription complète, le nom et l'adresse du destinataire soient inscrits sur les contrôles du bureau d'arrivée.

On ne saurait objecter que le service postal se montre moins rigoureux et qu'avant d'envoyer aux Rebuts une lettre à adresse insuffisante, il fait des recherches et s'entoure de tous les renseignements utiles pour trouver le destinataire. La manière dont les dépêches télégraphiques sont traitées à l'arrivée est, en effet, très différente de ce qui a lieu pour les correspondances postales. Tandis que les lettres et objets postaux de toute catégorie donnent lieu à l'arrivée à de nombreuses manipulations, faites par les distributeurs eux-mêmes et au cours desquelles les suscriptions erronées ou insuffisantes peuvent être redressées ou complétées sans perte de temps appréciable, que d'ailleurs les facteurs de la poste peuvent, au cours de leur tournée, se renseigner utilement ou faire des essais de remise sans retarder sensiblement leur marche, les télégrammes doivent, *dès* leur réception, être inscrits au rôle d'arrivée et mis en distribution. D'autre part, les agents préposés à l'expédition ne participant pas à la distribution et changeant d'ailleurs fréquemment, ne possèdent que peu ou pas d'indications touchant la qualité ou le domicile des destinataires des télégrammes à adresse incomplète. L'essai de remise de ces télégrammes obligerait donc à faire des recherches soit au bureau soit en cours de distribution, ce qui ralentirait beaucoup la remise du plus grand nombre de télégrammes au seul profit de quelques dépêches, dont les expéditeurs auraient volontairement écourté les indications de l'adresse dans le but d'économiser des taxes. En outre, comme dans la distribution télégraphique il n'est ordinairement

Digitized by Google

emporté qu'un télégramme ou deux par course, les essais de remise qui seraient effectués, et dont beaucoup seraient d'ailleurs infructueux, occuperaient en pure perte des facteurs, pendant que de nombreux télégrammes stationneraient au bureau.

Enfin, il est à remarquer que les dispositions du régime intérieur concernant l'adresse des télégrammes concordent entièrement avec les dispositions correspondantes du Règlement international lequel spécifie (art. XIII) :

« 1° L'adresse des télégrammes privés doit être telle que la remise au » destinataire puisse avoir lieu sans recherches ni demandes de renseignements.

» 2° L'adresse peut être écrite sous une forme *conventionnelle* ou *abrégée*. » Toutefois, la faculté pour un destinataire de se faire remettre un télégramme dont l'adresse est ainsi formée est subordonnée à un *arrangement* » entre ce destinataire et le bureau télégraphique d'arrivée ».

La taxe d'enregistrement des adresses CONVENTIONNELLES est justifiée.

L'application d'une taxe pour les adresses conventionnelles se justifie par les raisons suivantes :

L'usage de ces adresses oblige le bureau d'arrivée à enregistrer les suscriptions sur des répertoires spéciaux, à tenir ces répertoires au courant des changements fréquents d'adresse ou de domicile des bénéficiaires. En outre, à l'arrivée des télégrammes portant des suscriptions conventionnelles, les bureaux doivent consulter les répertoires et remplacer, sur les copies d'arrivée, l'adresse convenue par l'adresse réelle (nom et domicile du destinataire). Ces multiples formalités, surtout dans les grands centres de dépôt, occupent un personnel important. Il est donc juste qu'une contribution spéciale soit exigée des bénéficiaires du système.

D'autre part, l'utilisation des adresses convenues (celles-ci ne comportent habituellement que deux mots : nom de convention et nom de destination) permet aux expéditeurs de réaliser une économie de taxe très appréciable, en raison de la suppression dans l'adresse des indications relatives au domicile (rue X, n°) soit trois mots environ par télégramme. Cette économie

Digitized by Google

trouve actuellement sa contre-partie dans la taxe d'enregistrement perçue à l'arrivée sur le destinataire.

La taxe d'enregistrement est également justifiée pour les adresses ABRÉGÉES.

Plusieurs considérations de principe et de fait justifient également l'application d'une taxe spéciale pour l'utilisation des adresses sommaires ou abrégées.

L'adresse *abrégée* est celle qui ne comporte, avec le lieu de destination, que le seul nom du destinataire (nom patronymique, raison sociale, firme, etc...) sans indication de qualité, de profession ou de domicile.

On peut considérer deux cas : utilisation des adresses abrégées dans les grands centres ; utilisation des mêmes adresses dans les villes de moyenne importance.

Dans les *grands centres*, les très nombreux titulaires des adresses abrégées ne peuvent évidemment être connus des préposés de toute catégorie appelés à manipuler les télégrammes. Il est, par suite, indispensable d'établir également des répertoires de ces adresses et de les tenir à jour des additions ou changements fréquents demandés par les intéressés. En outre, pour permettre la direction sûre des télégrammes sur les bureaux de distribution et éviter ensuite des recherches dans la remise, l'adresse des télégrammes d'arrivée doit être complétée par l'indication de la profession ou du domicile inscrits sur les répertoires.

Les télégrammes avec *adresses abrégées* imposent donc dans les grands bureaux le même travail spécial que les télégrammes avec adresse convenue et, dès lors, il est légitime que les titulaires de ces adresses payent la taxe d'enregistrement.

L'utilisation des suscriptions abrégées procure d'ailleurs aux expéditeurs la même économie de taxe que l'emploi des adresses conventionnelles.

Dans les *centres de moyenne importance*, il est une objection qu'on oppose généralement : celle basée sur la notoriété de certains destinataires.

« Pourquoi, disent les intéressés, l'Administration exige-t-elle l'enregis-
» trement de l'adresse abrégée et le versement d'une taxe spéciale, puisque
» nous sommes notoirement connus et qu'aucune recherche n'est à faire
» pour la distribution de nos correspondances. Ces exigences sont injustes
» et vexatoires ».

Digitized by Google

Cette objection n'enlève nullement à la taxe son caractère légitime et nécessaire.

D'abord, en effet, la réglementation télégraphique qui ne doit contenir que des dispositions simples et d'une application facile et générale ne saurait autoriser des exceptions basées sur ce qu'on appelle *la notoriété*. Car où commence et finit la notoriété d'un destinataire ? La même maison représentée dans deux localités peut être connue dans l'une et ignorée dans l'autre. Une personne est aujourd'hui *notoire*, qui demain ne le sera plus. Un négociant actuellement connu d'un receveur ne le sera pas demain de son successeur.

D'autre part, si pour certains destinataires on admettait le bénéfice de la notoriété, nombre d'autres moins connus réclameraient le même avantage. Et dès lors l'Administration se trouverait presque complètement empêchée d'assurer l'application d'une règle, dont l'observation est cependant commandée par la nécessité d'assurer à tous les télégrammes une égale rapidité dans la remise, ce qui ne saurait être obtenu avec l'existence de tolérances irrégulières dont le nombre s'accroîtrait constamment.

Enfin, le principe de l'égalité de traitement dans l'application des taxes télégraphiques s'oppose à l'admission du bénéfice de la notoriété, d'autant que cette mesure profiterait presque exclusivement à une clientèle riche, à l'égard de laquelle, par conséquent, des exceptions de nature à diminuer les recettes régulières du Trésor ne seraient rien moins que fondées.

L'intérêt bien compris du service, comme le souci de maintenir l'égalité de règle, justifient donc dans tous les cas l'application d'une taxe d'enregistrement aux adresses abrégées.

La taxe d'enregistrement est-elle trop élevée ?

Ainsi qu'on l'a vu plus haut, la fixation de cette taxe qui est de 40 fr. par an, 20 fr. par semestre, ou 5 fr. par mois, remonte à 1880. Elle n'a subi depuis aucune modification.

Or, d'une part, le trafic télégraphique et le coefficient d'exploitation ont subi depuis 30 ans un accroissement énorme, ce qui militerait plutôt en faveur de son relèvement

D'autre part, l'emploi des adresses convenues ou abrégées permettant habituellement de réduire de trois mots (rue X, n°) la suscription des télégrammes, l'expéditeur qui envoie, sous une adresse réduite, un télégramme

Digitized by Google

en moyenne par jour réalise, dans les seules relations intérieures, une économie annuelle de 0 fr. 15 × 360 = 54 fr. Pour deux télégrammes envoyés par jour, l'économie est de 108 fr. ; pour trois télégrammes, de 162 fr., etc... Ces chiffres sont déjà élevés ; mais ils deviennent considérables pour les maisons de commerce ou de banque, qui reçoivent tous les jours de nombreux télégrammes originaires de la France ou de l'Étranger. Une statistique établie récemment par l'Administration a montré que l'économie annuelle ainsi réalisée dans la taxe des *seuls télégrammes du régime intérieur* adressés les jours ouvrables aux grandes maisons de commerce de Paris, atteignait des chiffres variant de 1.000 à 10.000 francs.

Il s'ensuit que pour les expéditeurs qui usent journellement du télégraphe — et c'est le cas de toutes les maisons de commerce d'une certaine importance — la taxe d'abonnement, loin de constituer, comme on pourrait le croire, une charge spéciale, ne représente le plus souvent qu'une très minime partie de l'économie réalisée sur la taxe normale des télégrammes par les correspondants des abonnés.

Au seul point de vue financier, l'utilisation des adresses enregistrées, au taux actuel de la taxe d'abonnement, constitue donc un avantage des plus appréciables pour la clientèle télégraphique.

Propositions relatives à la suppression ou à la réduction de la taxe d'abonnement.

A l'occasion des réclamations qui se sont produites au sujet de la réglementation des adresses télégraphiques, diverses solutions ont été proposées en vue de la suppression ou de la réduction de la taxe d'abonnement :

1° Admission, comme adresse télégraphique, du numéro des abonnés au téléphone ;

2° Remise au service postal à l'arrivée des télégrammes à adresse incomplète ;

3° Application d'une surtaxe spéciale à ces mêmes télégrammes ;

4° Enfin, réduction de 40 à 20 fr. de la taxe actuelle d'abonnement.

Les trois premières solutions soulèvent de graves objections :

La rédaction d'une adresse telle que « 34.25 Bordeaux » n'offrirait pas les garanties suffisantes, car l'altération — assez facile d'ailleurs — d'un seul chiffre dans la transmission du numéro de l'abonné entraînerait des

Digitized by Google

répétitions de transmission et souvent même des erreurs de distribution. Si l'adresse était rédigée « Durand 5.47 Lyon » ou « Durand 103.31 Paris », elle comprendrait trois ou quatre mots, et, dans ce cas, serait moins concise qu'une adresse conventionnelle ou abrégée. En outre, les nouvelles adresses devraient, comme les suscriptions conventionnelles, être soumises à la taxe d'enregistrement, attendu que les télégrammes qui en seraient revêtus donneraient lieu à l'arrivée au même travail de traduction que s'ils parvenaient sous un nom conventionnel.

Les adresses composées au moyen du numéro téléphonique seraient donc à tous les points de vue moins avantageuses que les adresses conventionnelles ou abrégées.

En ce qui concerne la remise des télégrammes à la poste en cas d'insuffisance d'adresse, une pareille mesure, outre qu'elle serait en opposition si grande avec le caractère même du télégramme dont elle pourrait retarder considérablement la remise, répugnerait à l'Administration française, car elle prendrait le caractère d'une pénalité excessive et injustifiée.

La solution consistant dans l'application d'une surtaxe ne saurait non plus être admise, car, outre que le coût réel des adresses abrégées incomplètes n'en serait pas diminué, au contraire, cette mesure aurait pour conséquence de ralentir le service de la distribution, que tous les efforts de l'Administration tendent à accélérer le plus possible. En effet, indépendamment des recherches qui devraient être faites pour trouver l'adresse réelle du destinataire, le bureau d'arrivée aurait à établir autant de récépissés que de surtaxes à percevoir. En outre, un temps relativement long serait employé par le facteur pour le recouvrement de la surtaxe. D'un autre côté, comme l'application de cette surtaxe devrait nécessairement être laissée à l'appréciation du Receveur du bureau distributeur, des conflits très fréquents s'élèveraient entre les clients et ce fonctionnaire.

Reste la solution consistant dans l'abaissement de la taxe de 40 à 20 fr. Son adoption serait évidemment bien accueillie du public, mais étant donné que le nombre actuel des adresses enregistrées s'élève à 18.500 environ, la perte subie par le Trésor atteindrait le chiffre considérable de 370.000 fr. Cependant, l'Administration, dont la législation s'inspire bien moins d'un intérêt d'ordre fiscal que du souci de faciliter le service et d'assurer un traitement égal à tous ses clients, paraît disposée à entrer dans la voie de cette solution. Tenant compte que, d'une manière générale, et

Digitized by Google

pour chaque branche du commerce ou de l'industrie, l'emploi du télégraphe est moins fréquent dans les villes d'importance secondaire que dans les grands centres, elle se proposerait d'adopter le tarif dégressif suivant :

40 fr. à Paris ;

30 fr. dans les villes de plus de 100.000 habitants ;

20 fr. dans les villes de moins de 100.000 habitants.

La diminution de recettes qui résulterait de l'application de ce système ne dépasserait guère 100.000 francs.

Digitized by Google

LA TÉLÉGRAPHIE PNEUMATIQUE A BUDAPEST (1)

Le réseau de Vienne comprend environ 50 stations reliées par 70 kilomètres de tubes, auxquels il faut ajouter 10 kilomètres de tubes reliant les stations aux ateliers de force motrice.

Les ateliers sont au nombre de 5 : quatre à vapeur d'une puissance de 42, 37, 34 et 20 chevaux. Le cinquième est un atelier électrique installé dans le sous-sol du bureau central télégraphique. C'est le seul que nous ayons visité.

Il comprend deux groupes identiques :

Chaque groupe se compose de deux cylindres disposés en tandem, les pistons étant reliés par la même tige. Les cylindres ont $500^{m}/_{m}$ de diamètre, la course du piston est de $575^{m}/_{m}$.

Chaque tige est actionnée par un moteur diphasé : 500 volts, 42 périodes, 140 HP. 125 tours par minute.

Chaque cylindre peut indifféremment servir de compresseur, ou faire le vide.

L'encombrement d'un groupe de deux cylindres et du moteur est donné par les dimensions suivantes : hauteur 2^{m}, 50, largeur 3^{m},25, longueur 7 mètres.

Le cylindre compresseur peut donner 32^{m3} d'air par minute sous une pression de 1,75 à 2 atmosphères.

Les ateliers de force sont complétés par 815^{m3} de réservoirs.

Les tubes ont un diamètre de $65^{m}/_{m}$, sont éprouvés à 25 atmosphères, et sont formés de bouts de 5 mètres de long.

Les cylindres qui circulent dans ces tubes ont environ 15 c/m de long, et

(1) Note communiquée par M. Couderc, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

contiennent jusqu'à 40 télégrammes ; un seul piston peut pousser jusqu'à 10 cylindres. Les trains circulent soit sous une pression de 1,5 atmosphère, soit grâce à un vide de 0,75 atmosphère, ou la combinaison du vide et de la pression.

Nous allons décrire les appareils employés. Nous pouvons considérer 4 sortes de stations :

1° Stations de départ avec centre de force ;

2° Stations intermédiaires avec centre de force ;

3° Stations intermédiaires sans centre de force ;

4° Stations terminales.

Il semble que les stations extrêmes soient forcément reliées à des centres de force pour assurer le trafic dans les deux sens. Pour montrer qu'il n'en est rien il suffit de remarquer qu'on peut faire le service dans un sens avec la pression ; dans l'autre sens avec le vide.

Considérons d'abord l'appareil placé à la station de départ, relié à un centre de force.

Le schéma ci-contre donne une idée de l'appareil.

Le tuyau A est celui où circulent les tubes pistons, C et B sont les tuyaux de pression et de vide, D est en communication avec l'atmosphère.

Ces trois derniers sont en communication avec le fond de la boîte E dont la face supérieure est arrondie. Cette boîte est divisée en deux parties par une cloison H G. Les deux parties sont en communication par deux ouvertures placées à l'avant de la boîte en K.

Le tuyau A se prolonge en hélice pendant un tour, jusqu'en L puis s'interrompt et débouche dans la partie supérieure de la boîte, partie qui a intérieurement la forme d'un cylindre.

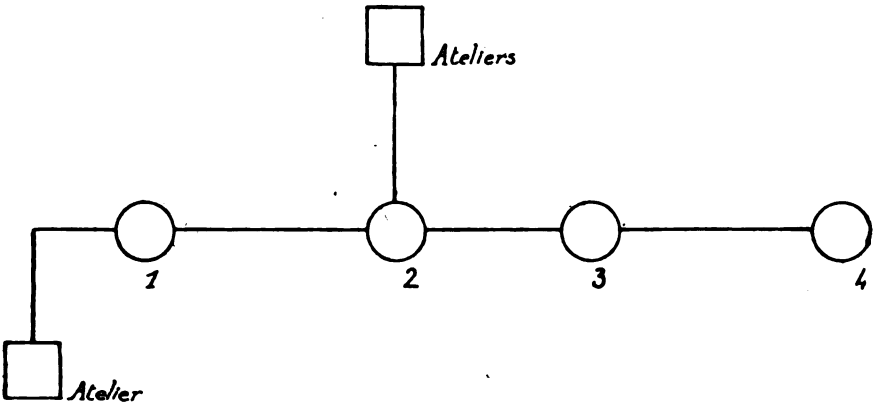
Le robinet R_2 à 3 voies permet de donner la pression ou le vide, ou d'interrompre la communication de C et B avec le fond de la boîte.

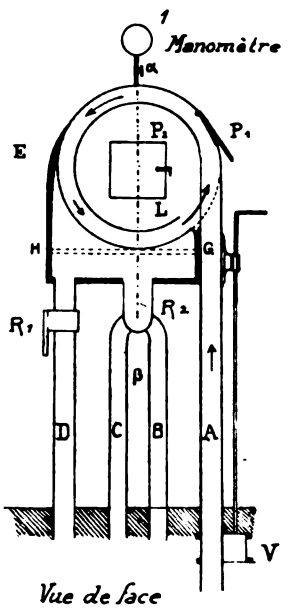
R_1 permet d'interrompre D.

La valve V permet d'interrompre A.

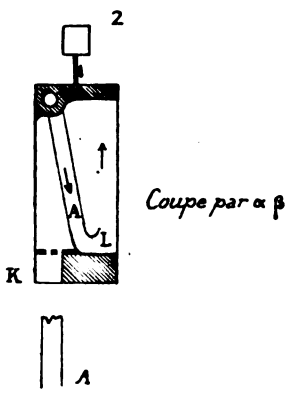
Supposons R_1 ouvert, R_2 fermé, V ouvert, et qu'un piston arrive dans le tuyau A, poussé par la pression ; il suit le chemin indiqué par la flèche ; *à partir de* L *la pression n'agit plus sur lui ;* en vertu de sa vitesse il continue à tourner dans le cylindre, et son mouvement s'amortit rapidement, grâce au frottement de l'air, des parois, et à l'action de la pesanteur.

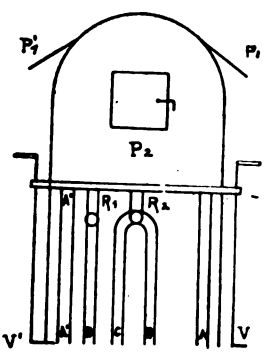
Digitized by Google

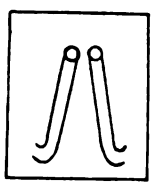




Vue de face







Digitized by Google

Il n'y a plus qu'à ouvrir la porte P_2, et à prendre le piston.

Nous insisterons sur ce point : la vitesse du piston s'amortit sans aucune manœuvre de l'opérateur ; pour éviter d'envoyer dans la salle l'air qui arrive par le tuyau A, il fermera la vanne V dès qu'il entendra le piston arriver dans la boîte.

Mais il n'est besoin d'aucune tuyauterie supplémentaire pour assurer le freinage.

Pour envoyer un piston la manœuvre est aussi simple. R_1 et P_2 étant fermés, l'opérateur ouvre la porte P_1 qui est pratiquée dans le tuyau. Il introduit le piston, ferme P_1 et ouvre le robinet R_2 de façon à envoyer la pression dans le fond de la boîte E, d'où elle se transmet dans le tuyau grâce aux orifices K.

L'appareil réel n'est pas plus compliqué que le schéma.

Pour éviter de donner à l'enroulement du tuyau A une courbure exagérée, on augmente légèrement son diamètre, ce qui ne peut que diminuer la force vive du piston à l'arrivée.

Pour avoir le poste intermédiaire il suffit d'ajouter un tube A′, les hélices s'éloignant l'une de l'autre.

Il est évident que le poste intermédiaire ainsi réalisé peut suffire dans les quatre stations. Il suffit de fermer ou d'ouvrir les robinets convenables.

Nous attirons l'attention sur ce matériel qui est extrêmement simple, robuste et commode.

Il y aurait peut-être intérêt à n'adopter qu'un type d'appareil ; l'appareil pour poste intermédiaire. Il diffère si peu des appareils pour tête de ligne que son prix n'est guère plus élevé. De plus, dans le cas d'une extension du réseau, on n'aurait aucune transformation à opérer pour faire d'un poste tête de ligne un poste intermédiaire.

Les dimensions d'encombrement d'un poste sont réduites : $1^m,60$ de hauteur, 1 mètre de largeur, $0^m,50$ de profondeur. La largeur pourrait d'ailleurs être diminuée.

A partir du fond de la boîte, les tuyaux sont enfermés dans un socle de boiserie ; la boîte est appliquée contre un mur. Aucun télégramme ne peut s'égarer.

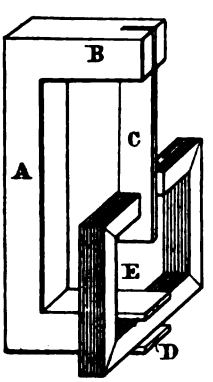
Digitized by Google

COMPTE RENDU DES PÉRIODIQUES

Revues françaises par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes. — Revues étrangères, par M. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes et M. DROUET, Ingénieur à la Direction de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes.

PÉRIODIQUES EN LANGUE FRANÇAISE.

Détecteur magnétique, système Kramer et Kapps. — (*Le Génie Civil* du 18 Janvier 1913). — Le détecteur magnétique, imaginé par M. von Kramer et le professeur G. Kapps, d'après l'*Electrician*, du 20 septembre 1913, se compose, comme le montre le schéma ci-dessous, d'un aimant permanent A, en forme de C, dans l'un des pôles B, duquel on fixe une verge en acier C, donnant par seconde un nombre de vibrations propres égal à celui des alternances du courant à déceler, tandis que son autre pôle D porte un cadre ouvert E, en fer doux feuilleté, dans l'entrefer duquel pénètre la verge en acier C. Sur les noyaux latéraux du cadre E sont enfilées les bobines traversées par le courant à haute fréquence à déceler, et les fils de ces bobines sont enroulés de telle sorte que la force magnétomotrice engendrée par ce courant renforce l'un des pôles du cadre E et affaiblit l'autre.



Détecteur, système Kramer et Kapps.

Au repos, les deux pôles de E sont de même nom et tous deux de nom contraire à celui du pôle reporté au bout de la verge en acier C; cette dernière reste donc immobile dans une

Digitized by Google

position d'équilibre nettement déterminée. Au contraire, dès que le courant à haute fréquence excite les bobines de E, les pôles de ces cadres sont alterativement renforcés et affaiblis, pendant que l'intensité d'aimantation de C reste constante, si bien que la verge C se met à vibrer. Si alors il y a résonance entre les alternances du courant de grande fréquence et les vibrations de cette verge C, il faut un courant très faible pour faire vibrer cette dernière, et l'appareil peut être rendu très sensible.

Pour rendre perceptibles les déplacements oscillatoires de la verge C, on la dispose entre deux lames flexibles portant des contacts d'interrupteur intercalés dans le circuit d'un courant secondaire ; ces lames donnant un nombre de vibrations beaucoup plus faible que la verge C, lorsque cette dernière vibre, elle écarte et maintient écartées ces deux lames, en interrompant le circuit fermé par ses contacts.

Ce dispositif peut également être utilisé comme un relais très sensible.

Influence de l'état atmosphérique sur les transmetteurs et les récepteurs radio-télégraphiques. — (*Revue Générale des Sciences*, 30 Mai 1913). — Les fluctuations d'intensité observées dans la transmission des dépêches radio-télégraphiques, surtout entre le jour et la nuit, peuvent être dues soit aux variations d'amortissement du transmetteur, soit aux différences d'absorption des ondes électriques dans leur passage à travers l'atmosphère, suivant l'ionisation plus ou moins forte de celle-ci.

Dans un récent travail, M. A. Esau (1) rend compte d'expériences par lesquelles il détermine, à 2-3 % près, l'amortissement de l'antenne ; comme ces mesures ont été continuées d'heure en heure, pendant une année, concurremment avec des observations météorologiques, elles permettent d'énoncer des conclusions relatives à l'influence de l'atmosphère. Les dépôts de givre augmentent l'amortissement normal d'une antenne à contrepoids dans une proportion pouvant aller jusqu'à 80 %. Lorsque l'antenne est entourée, tout entière, d'une enveloppe de glace,

(1) *Phys. Zeitschr.*, n° 13, 1913.

Digitized by Google

l'amortissement monte jusqu'à une valeur de 200 % de la valeur normale. La pluie occasionne de son côté un accroissement allant jusqu'à une valeur double, et les tempêtes de neige exercent un effet analogue. La neige humide détermine un accroissement plus fort de l'amortissement que la neige sèche. Les variations d'amortissement s'accompagnent d'une fluctuation de la capacité de l'antenne ; l'accroissement de la capacité produit par le givre est de 1 %, par la glace de 2 %, par la pluie de 2 %, et par la neige de 1,2 %.

Les expériences montrent que les fluctuations météorologiques de l'amortissement ne sauraient être dues à l'affaiblissement de l'isolement produit par la neige, la glace, la pluie, etc. L'amortissement, chose étonnante, n'est pas très fortement influencé par les brouillards ; ce n'est que dans un brouillard très humide qu'on observe un accroissement de 10 à 12 %. En été, l'amortissement est en moyenne de 60 % supérieur aux valeurs observées en hiver. En dehors des fluctuations brusques provoquées par les facteurs météorologiques et les différences de l'été à l'hiver, il se produit encore des variations périodiques régulières (de 10 à 20 %) de l'amortissement. Les maxima se produisent entre 11 et 12 heures de la matinée et entre 7 et 8 heures de l'après-midi, en hiver comme en été. En été, on observe un troisième maximum vers minuit ; d'autre part, le maximum de l'après-midi s'approche un peu du maximum de midi. Les amortissements mesurés la nuit sont, en moyenne, de 10 % plus faibles que les valeurs observées le jour ; les différences sont de 40 % au maximum.

Téléphonie sans fil. — Professeur Vanni. — (*La Nature*, 17 mai 1913). — Le Professeur Vanni décrit les dispositifs qu'il a appliqués à la téléphonie sans fil et qui lui ont permis de transmettre la parole de Rome à Tripoli, à une distance de 1000 kilomètres environ, avec une puissance un peu supérieure à 1 kilowatt.

L'appareil générateur est un arc *Moretti*, fig. 1. Le courant continu au potentiel de 500 volts environ alimente le générateur par l'intermédiaire de résistances R et de selfs-inductions. Les deux électrodes A et B sont en cuivre.

La surface de l'électrode négative A est plane ; l'électrode positive B

Digitized by Google

est perforée et traversée par un jet d'eau qui vient s'épanouir entre les électrodes. En dérivation sur l'arc est disposé le circuit d'excitation à haute fréquence. Il paraît probable qu'au contact de l'arc l'eau se vaporise brusquement et la résistance augmente ; l'arc s'éteint. Il se rallume quand

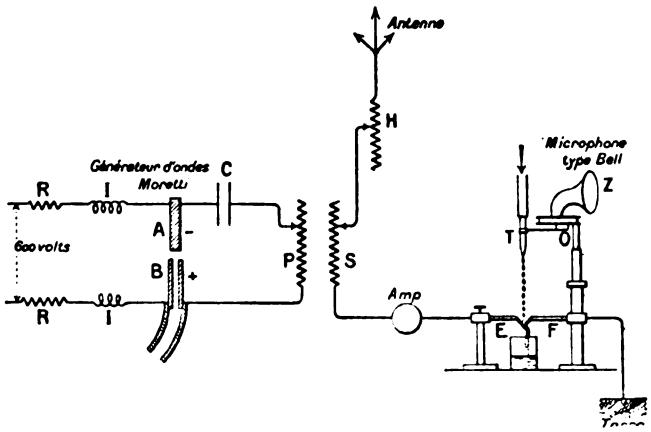


Fig. 1. — Schéma de l'appareil de transmission radio-électrique de Moretti.

la vapeur est entraînée et ainsi de suite. On aurait ainsi une série de décharges, à la fréquence de quelques centaines de mille par seconde, et qui seraient unidirectionnelles, autrement dit une série d'impulsions, et une série de trains d'ondes.

Les microphones employés sont de diverses formes, mais utilisent tous les propriétés des jets liquides.

Dans le premier type, réalisé pour la première fois par Chichester Bell, les vibrations de la membrane du microphone, amplifiées à l'aide d'une chambre de résonance, puis mécaniquement par l'intermédiaire d'un levier, agissent sur un tube T d'où sort un jet liquide qui tombe sur un collecteur E F, formé de deux lames de platine (fig. 1).

Quand on parle devant le microphone, l'épaisseur de la lame liquide comprise entre les deux électrodes du collecteur varie selon les modulations de la voix, et par conséquent aussi la résistance de la couche liquide. Si celle-ci fait partie du circuit antenne-terre, l'intensité du courant qui parcourt l'antenne quand le générateur fonctionne, variera en fonction des vibrations de la membrane du microphone.

Digitized by Google

Dans d'autres types de microphones réalisés pour la première fois par le Professeur Vanni, les vibrations de la membrane, au lieu d'être transmises au jet liquide, sont transmises aux électrodes du collecteur.

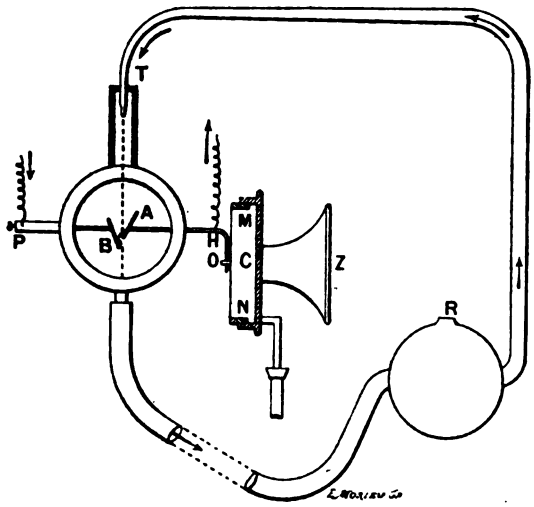


Fig. 2.

Dans le cas de la figure 2, les vibrations de la membrane, après amplification acoustique et mécanique, sont transmises à l'une des électrodes du collecteur, qui est mobile, tandis que l'autre est fixe. La lame mobile A joue ainsi le rôle de vanne à lumière périodiquement variable ; d'autre part, les petits chocs imprimés au jet liquide modifient sa résistance et sa forme. Les deux causes s'ajoutent pour faire varier la résistance du collecteur.

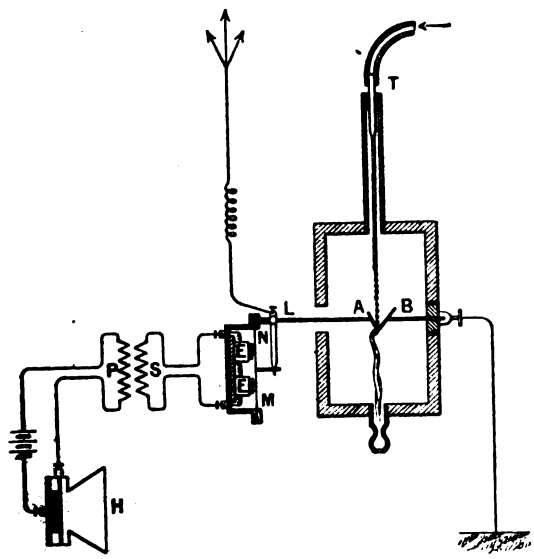


Fig. 3.

Dans le cas de la figure 3, la membrane est magnétique et elle vibre par impulsion électromagnétique selon le procédé du Professeur Righi.

Digitized by Google

Utilisation de dispositifs automatiques dans le service téléphonique manuel (1). — (*La Revue Electrique*, 6 Juin 1913). — Le Post Office britannique a envisagé l'utilisation des dispositifs automatiques qui ont pour but :

a) de répartir également le trafic sur les positions d'opératrices ;

b) d'améliorer le service sur les lignes de conversation quand plusieurs aboutissent à une même opératrice B ;

c) de répartir les appels des téléphonistes A sur les positions B, dans le cas d'un grand nombre de lignes auxiliaires.

Distributeur de trafic. — Un de ces dispositifs va être prochainement installé dans un bureau de Londres. Les lampes et jacks individuels, à l'usage exclusif de chaque abonné, vont être remplacés par un groupe de 10 à 20 organes analogues, d'usage commun, et relié à l'appareil distributeur d'appels. Chaque opératrice ne pourra recevoir qu'un appel à la fois. Pendant qu'elle y répond, une lampe peut s'allumer pour l'appel suivant, mais tout le reste du trafic est renvoyé sur d'autres positions.

De cette façon, le nombre des opératrices est proportionné à chaque instant à l'intensité du trafic : chacune donne son rendement maximum. D'autre part, l'abonné trouve toujours une opératrice prête à lui répondre,

Il faut avoir soin de prendre toute disposition nécessaire pour que les lignes d'abonnés en dérangement soient immédiatement reconnues et éliminées de l'appareil distributeur.

Si l'expérience réussit, les dicordes seront remplacés par des monocordes sur les positions d'opératrices, et il en résultera encore une accélération du service.

Amélioration du service des lignes de conversation. — On se propose d'utiliser un dispositif automatique permettant à l'opératrice B de se relier à une seule ligne de conversation à la fois et de couper toutes

(1) Communication faite par W. Slingo à la séance du 24 Mai 1913 au Congrès des Ingénieurs électriciens d'Angleterre et de France.

Digitized by Google

les autres. Elle est avisée par une lampe qu'elle est appelée par une autre téléphoniste. On estime qu'il y aura ainsi moins d'erreurs.

Sélecteurs d'appel pour téléphonistes B. — Cet appareil a pour but de remédier aux inconvénients des lignes de conversation actuelles, au moment où le trafic est très chargé. Plusieurs téléphonistes pouvant en effet appeler à la fois l'opératrice B, il en résulte de la confusion et des erreurs ; ou bien une téléphoniste A éprouve de la difficulté à entrer en relation avec B, ce qui est une cause de retard.

On a installé au bureau « Central » de Londres un dispositif automatique qui présente les particularités suivantes :

Il y a un sélecteur par position A. Quand on actionne la clef de conversation, le sélecteur se met en marche et s'arrête sur une ligne dont l'opératrice B est libre.

Une seule opératrice A peut être reliée à une même opératrice B au même moment.

Un toc indique à A qu'elle a obtenu une ligne libre.

Quand les positions B sont coupées (la nuit par exemple), une lampe s'allume sur le tableau quand A appelle.

Toute position B peut être coupée, quand elle n'est pas en service, par exemple, ou quand toutes ses lignes de conversations sont occupées.

Dans ce dernier cas, une lampe s'allume au tableau.

Si cette lampe est allumée, parce que B n'est pas en service, la lampe peut être éteinte, sans rendre pour cela B accessible aux appels.

La surveillante est avisée par une lampe placée sur sa table quand toutes les positions B sont occupées. Elle peut s'apercevoir ainsi que le trafic est devenu plus intense et que le nombre des opératrices doit être augmenté.

Le moteur qui donne le courant aux sélecteurs peut être arrêté pendant la nuit. Il se remet en marche dès que A appelle.

Un dérangement dans les interrupteurs est immédiatement signalé par une lampe.

Dans le cas où le moteur des sélecteurs est en dérangement, on peut disposer à la main les sélecteurs, de manière à distribuer le trafic sur les positions B comme on le désire. On applique alors la méthode ordinaire d'exploitation des lignes de conversation.

Digitized by Google

PÉRIODIQUES ÉTRANGERS.

Relais pour télégraphie sous-marine. — (*The Electrician*, 21 février 1913). — M. S. G. Brown, dans une récente conférence à la " Physical Society " de Londres, a donné la description de nouveaux types de relais spécialement adaptés aux communications télégraphiques sous-marines. L'emploi d'un relais de grande sensibilité présente dans ce cas une importance commerciale considérable, car il permet d'augmenter la vitesse de transmission et d'obtenir ainsi un meilleur rendement des capitaux engagés dans l'entreprise.

L'un des dispositifs de M. Brown consiste dans l'emploi de deux couples thermo-électriques qui prennent la place du siphon ordinaire-ment employé dans le siphon recorder. Au repos, ils sont également distants de deux petites flammes. Lorsqu'un courant passe à travers le relais, les couples thermo-électriques s'inclinent d'un côté ou de l'autre ; l'un s'échauffe l'autre se refroidit, et un courant prend naissance (voir fig. 1). A première vue, il semble qu'un tel dispositif doit avoir une

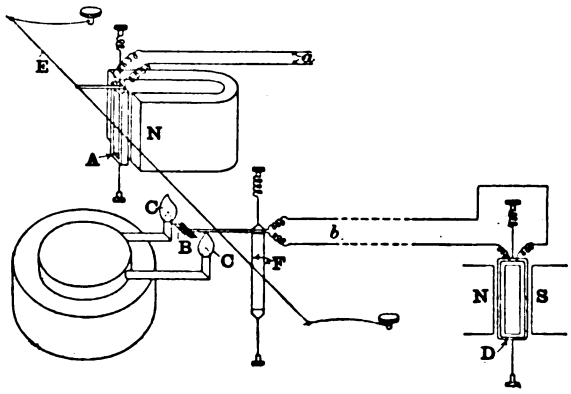


Fig. 1.

inertie assez considérable et ne peut permettre la vitesse exigée des signaux sous-marins. Mais l'appareil imaginé répondrait au contraire à toutes les exigences.

Un deuxième dispositif, entièrement mécanique est basé sur le principe du frein à corde ; des fils fins sont attachés aux deux extrémités de la

Digitized by Google

bobine suspendue, s'enroulent autour d'un arbre maintenu en rotation et ensuite viennent s'attacher aux bras du relais, (voir fig. 2). De cette

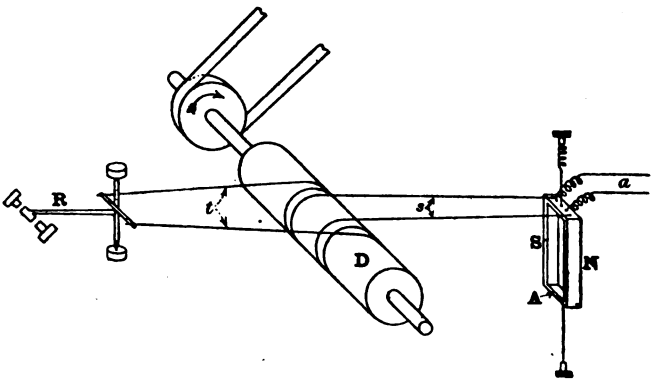


Fig. 2.

façon la plus légère traction produite par la bobine sur les fils fins donne naissance, par suite de la friction sur l'arbre en rotation, à une amplification considérable de la force, ce qui permet d'actionner avec un courant de quelques micro-ampères un relais dont le fonctionnement exigerait avec les dispositifs ordinaires plusieurs milli-ampères.

Service d'informations de la station radiotélégraphique de Norddeich. — (*Deutsche Verkehrs-Zeitung*, avril 1913). — La station radiotélégraphique de Norddeich, en outre de l'échange ordinaire de télégrammes avec les navires, donne par la télégraphie sans fil des informations sans destination, — notamment des informations météorologiques relatives à l'état de la mer, des signaux horaires et des nouvelles tirées des journaux. Toutes ces communications sont d'un intérêt général ; aussi leur réception est-elle gratuite et permise à tous les navires. Les télégrammes de presse, au contraire, qui servent les intérêts particuliers des voyageurs, ne doivent être reçus et publiés que par les Compagnies de navigation qui consentent à acquitter un droit spécial.

L'Administration allemande eut pour la première fois en 1907, l'idée de mettre sa station de Norddeich au service des journaux. Peu de temps après, des essais assez longs furent entrepris pour déterminer le

Digitized by Google

mode de transmission le meilleur. A cet effet chaque jour, matin et soir, un télégramme d'environ 200 mots fût transmis de Norddeich. Aux essais prirent part quelques paquebots de la Compagnie de navigation à vapeur Hambourg-Sudamerika, de la Norddeutscher Lloyd et de la Compagnie Hambourg-Amerika. La participation aux essais pendant cette période était gratuite.

Lorsque des résultats pratiques furent atteints, le service des essais fut transformé, à partir du 1er mars 1909, en un service permanent

Depuis cette époque, 2 fois, par jour, un télégramme d'environ 175 mots sur les événements du jour ainsi que sur les faits politiques, commerciaux et financiers, est rédigé par l'Administration télégraphique centrale de Berlin. Ces télégrammes sont envoyés par fil spécial directement à Norddeich d'où ils sont transmis radiotélégraphiquement à 10 h. 30 du matin et à 11 h. 30 du soir avec une longueur d'onde de 1,650 mètres sous la rubrique « Service de la presse ». Quelques minutes avant la transmission du texte, on envoie un grand nombre de fois la lettre « V ». Chaque radiotélégramme est transmis deux fois de suite à peu d'intervalle ; en outre, chaque soir on répète le télégramme du matin précédent. Ces répétitions ont pour but de permettre au télégraphiste du bord de dissiper tous les doutes qu'il pouvait avoir sur l'exactitude du premier texte reçu. A de grandes distances — c'est-à-dire environ à 3.000 ou 4.000 kilomètres — la réception devient pénible à cause de l'importance que prennent alors les perturbations atmosphériques et les bruits du navire ; et il arrive tout naturellement que des passages entiers du texte restent incompréhensibles ; les répétitions constituent alors un moyen précieux de corriger et répéter la première réception. Pour toutes ces raisons, il est très important que la transmission soit faite avec beaucoup de soin. L'expérience a appris que la vitesse de transmission doit être de 70 lettres environ. Depuis quelque temps les télégrammes sont transmis automatiquement au moyen d'un appareil Wheastone. L'habileté professionnelle et l'acuité de l'oreille de l'opérateur préposé à la réception varie beaucoup. Aussi pour toutes ces raisons, la distance à laquelle il est possible à bord de recevoir les nouvelles transmises par Norddeich est très variable. Cette distance dépend encore de bien d'autres circonstances, telles que les perturbations que peut causer une station étrangère et surtout de la saison et de l'heure. La portée maxima est plus grande,

Digitized by Google

toutes choses égales d'ailleurs, la nuit et dans les mois d'hiver que le jour et dans les mois d'été. En général l'intensité est 3 à 4 fois plus grande la nuit que le jour ; dans certaines régions, cependant, on a constaté que les perturbations atmosphériques sont plus fortes la nuit que le jour. Au début les portées n'étaient pas très longues : elles ne dépassaient pas 1.500 kilomètres. Avec le temps cela s'est beaucoup amélioré. Il n'est pas rare aujourd'hui de recevoir à 3.500 et même 4.000 kilomètres de distance. Il est même arrivé l'année dernière aux paquebots « Grosser Kurfürst » et « Bulow » de recevoir dans la mer Rouge, à une distance de 5.000 kilomètres, le premier 25% et le second environ 64% du texte des journaux, ce qui est très remarquable, car les ondes hertziennes devaient en grande partie traverser le continent.

Aussi, le nombre de navires abonnés au service des journaux s'est-il accru et augmente-t-il tous les jours. Car il est très important non seulement pour les passagers mais encore pour la conduite du navire d'être informé quotidiennement sur les questions politiques et commerciales, sur les fluctuations du marché et de la Bourse, de plus ce service d'informations produit une diversion agréable dans la vie monotone du bord. Alors qu'il n'y avait au début que 6 navires abonnés, il y en avait 10 en 1910, 31 en 1911 et aujourd'hui 45.

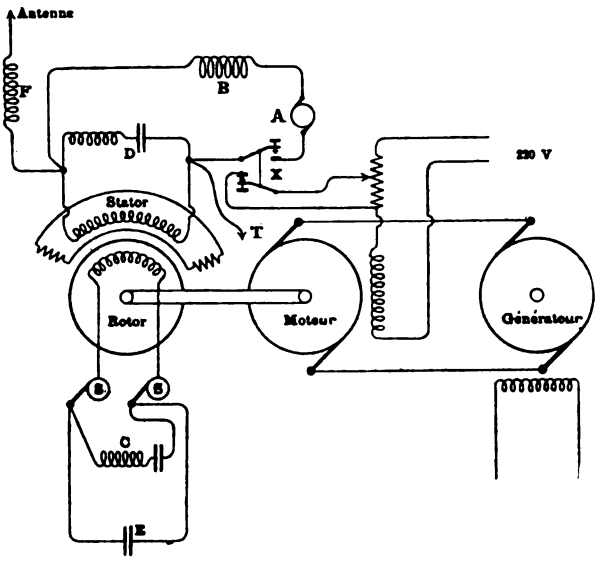
L'abonnement est délivré à tout navire dans les conditions arrêtées par l'Administration postale de l'Empire. Ces conditions fixent les taxes à payer et imposent à chaque navire abonné le devoir de ne communiquer les nouvelles qu'à d'autres navires abonnés comme lui. Pour chaque voyage du navire une taxe forfaitaire est imposée, exigible dès qu'il a levé l'ancre et acquittée trimestriellement par les Compagnies.

Les télégrammes reçus, après avoir été traduits quelquefois en espagnol mais le plus souvent en anglais, sont portés à la connaissance des passagers par voie d'affiches. Les nouvelles trouvent toujours à bord des lecteurs reconnaissants ; aussi le télégraphiste du bord — « Mr. Wireless », comme les passagers l'appellent souvent, — est-il une personnalité très sympathique.

La Station radiotélégraphique Goldschmidt à Hanovre. — (*The Electrician*, 16 mai 1913). — La Compagnie universelle de télé-

Digitized by Google

graphie et de téléphonie sans fil, qui exploite des brevets Goldschmidt (1), installe actuellement à Neustadt, près de Hanovre (Allemagne), une station de grande puissance. L'installation génératrice consiste en une locomobile Wolf de 500 chevaux du type normal. Cette machine entraîne deux dynamos de 150 kilowatts chacune, au moyen d'une courroie, et les induits de ces dynamos sont directement reliés (voir figure) au moteur de



A. Excitatrice ; — B. Bobine de réactance ; — C. Inductance et condensateur pour syntonisation à 10.000 v. ; — D. Inductance et condensateur pour syntonisation à 20.000 v. ; — E. Condensateur pour syntonisation à 30.000 v. ; — F. Bobine de syntonisation de l'antenne (40.000 v.) ; — S. Bagues collectives ; — T. Terre.

l'alternateur à haute fréquence. Celui-ci, qui est du type Goldschmidt, comporte un stator et un rotor dont chacun porte un enroulement à 384 pôles. Si l'alternateur tourne à 3.130 tours par minute, et si l'enroulement du stator est excité par du courant continu, on obtient dans le rotor du courant alternatif à 10.000 périodes par seconde. Ce courant est transformé par le procédé Goldschmidt de réactions successives des deux

(1) Voir Ann. P. T. T., Déc. 1912, p. 346.

Digitized by Google

enroulements inducteur et induit en courant à 40.000 périodes, avec lequel on alimente directement l'antenne.

La manipulation se fait sur le circuit d'excitation.

La transmission est faite à grande vitesse au moyen du transmetteur Wheastone.

L'énergie absorbée dans le circuit d'excitation est d'environ 8 kilowatts ; l'énergie disponible dans l'antenne est 160 kilowatts avec un courant de 200 ampères.

Le pylône qui supporte l'antenne a actuellement 210 mètres de hauteur, mais doit être porté à 250 mètres. Il est isolé du sol, et formé de deux tronçons isolés. Les haubans qui le soutiennent sont également fractionnés en tronçons isolés. Ils passent, à leurs bases, sur des poulies et viennent s'accrocher à des blocs de ciment qui peuvent s'élever et s'abaisser, les tensions résultant du vent sont ainsi diminuées.

Téléphonie automatique et téléphonie manuelle. — JOHN HESKETH. — (*Electrician*, 25 Mars 1913). — M. John Hesketh, Ingénieur en Chef du département fédéral australien des Postes et des Télégraphes, à la suite d'un voyage qu'il a fait en Amérique et en Europe pour étudier les plus récents progrés réalisés en téléphonie, termine son rapport par les conclusions suivantes :

La question de l'adoption d'un système automatique doit être discutée dans chaque cas particulier. Dans les bureaux centraux présentant une certaine importance, le coût de la commutation mécanique est moindre que celui de la commutation manuelle. La commutation mécanique se trouve justifiée dans les bureaux centraux desservant plus de 500 abonnés, et l'avantage, au point de vue financier, augmente avec le nombre des bureaux centraux sur le réseau. Le coût de premier établissement de l'outillage automatique est deux ou trois fois plus élevé que celui de l'outillage manuel, mais il en résulte une diminution des frais opératoires; d'autre part, il est possible d'obtenir, dans certains cas, une économie dans le prix de revient de la construction des lignes du chef de l'adoption d'un système automatique ou semi-automatique.

On peut prévoir qu'avec un système manuel il serait nécessaire, dans quinze ans, d'avoir un effectif d'employés égal à 5 fois l'effectif actuel.

Digitized by Google

De grandes difficultés dans le recrutement ne manqueraient pas de se produire. En admettant même qu'un système manuel puisse permettre une économie de 5 shillings par ligne et par an, dans les frais d'exploitation, il vaudrait mieux sacrifier cette somme et probablement plus, en raison des probabilités futures, afin d'obtenir les autres avantages du service automatique. On admet aujourd'hui, dans le monde téléphonique, que le système de l'avenir pour les grands réseaux doit être automatique. Cette tendance apparaît dans les mesures récemment adoptées en Angleterre, en Allemagne, en Bavière, en Autriche. en Hollande, tous pays qui utilisent des systèmes automatiques ou prévoient l'emploi de pareils systèmes. Dans ces conditions on peut poser les principes suivants : *a*) S'il arrive qu'un nouvel outillage devienne nécessaire dans un bureau central appartenant à un réseau à bureaux multiples il convient de ne provoquer de soumissions que pour un outillage complètement automatique ou semi-automatique ; *b*) Dans le cas où il s'agit de l'extension d'un outillage manuel, il convient d'examiner de près, dans chaque cas, la question de savoir s'il vaut mieux installer un outillage séparé, automatique ou semi-automatique, au lieu d'étendre l'outillage manuel existant ; *c*) Dans les autres bureaux centraux pour lesquels on prévoit immédiatement un accroissement de plus de 500 abonnés en cinq ans, il y a lieu de provoquer des soumissions portant soit sur l'outillage entièrement automatique soit sur l'outillage semi-automatique à batterie centrale.

Protection hygiénique des appareils téléphoniques des cabines publiques. — (*Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, Avril 1913). — Le nombre des dispositifs imaginés pour la protection hygiénique des appareils téléphoniques est considérable, mais aucun d'eux n'a donné complète satisfaction.

Les germes de maladie peuvent être transmis soit par le contact avec l'une des parties de l'appareil téléphonique (écouteur, embouchure, bouton, manivelle), soit par l'air emmagasiné dans l'appareil.

Les dispositifs de protection doivent par suite être répartis en deux classes :

1° Dispositifs contre le contact immédiat du corps avec les parties de l'appareil, qui ont pu être touchées par d'autres personnes ;

Digitized by Google

2° Dispositifs contre la diffusion par l'air des germes nocifs laissés dans l'appareil par des personnes malades.

Les deux dispositifs peuvent naturellement se trouver réunis en un seul.

Les possibilités d'éviter la contagion peuvent être réalisées :

a) Principalement en évitant le contact avec l'appareil ;

b) En éloignant les germes des surfaces dangereuses avant chaque utilisation de l'appareil ;

c) En empêchant la diffusion des germes.

a) Si l'on pouvait éviter qu'un appareil soit touché au cours d'une conversation, on supprimerait le danger d'infection de la façon la plus simple et la plus sûre. Ce moyen supposerait que l'on dispose d'appareils téléphoniques puissants et haut-parleurs, ce qui, notamment pour les relations à longue distance, n'a pas encore été réalisé.

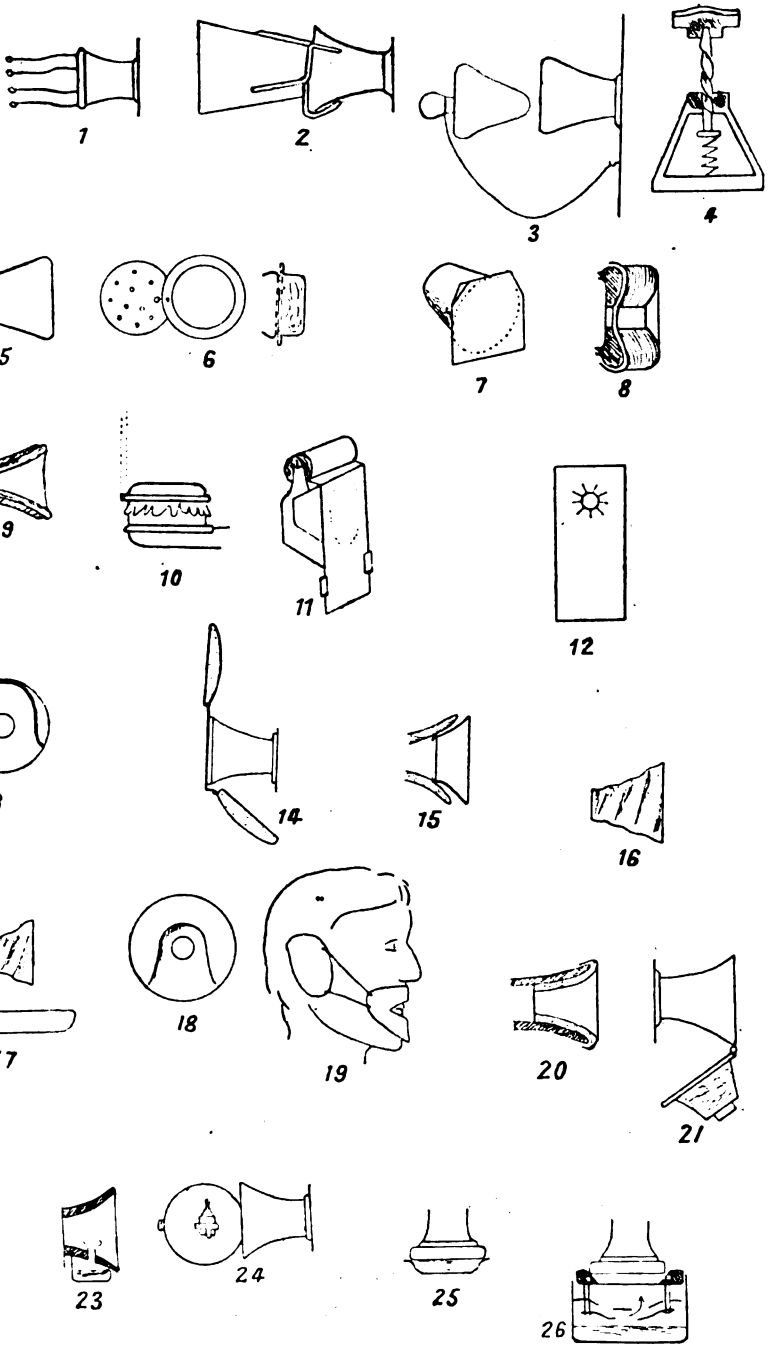
On a donc cherché, pour répondre à cette première condition, à éloigner autant que possible de l'appareil la personne qui l'utilise. soit en plaçant par exemple, autour de l'embouchure une garniture de fils munis de boules, qui éloignent la bouche de l'appareil (fig. 1), soit en fixant sur l'embouchure de longs cornets de papier ou d'une substance analogue, que l'on remplace à chaque conversation (fig. 2). Il est facile de se rendre compte que ces dispositifs n'empêchent pas complètement les germes nocifs de pénétrer dans l'appareil, et ne remédient pas au danger de contact et d'infection par l'oreille ou la main.

b) Pour éviter le contact avec les germes de maladie, il est indispensable avant chaque utilisation de l'appareil d'enlever ces germes de toutes les surfaces dangereuses.

Bien des moyens ont été employés pour assurer le nettoyage de ces surfaces, par exemple, la serviette trempée dans un liquide désinfectant, le bouchon de feutre adapté à la surface interne du pavillon et humecté d'un liquide antiseptique (fig. 3). On a même construit un dispositif de nettoyage automatique qui se compose d'une vis et d'un coussin d'essuyage; ce coussin se met en mouvement lorsqu'on soulève l'écouteur et qu'on appuie sur le bouton moleté (fig. 4).

Pour faciliter le nettoyage, les surfaces dangereuses ont été rendues

Digitized by Google



Digitized by Google

aussi polies et accessibles que possible (fig. 5) ; un couvercle à coussin a été adapté à l'appareil ; avant de téléphoner il faut tourner le couvercle de côté, ce qui assure automatiquement l'essuyage (fig. 6). On emploie en outre pour la construction des appareils des substances (verres, porcelaine) qui résistent à l'action de l'eau bouillante et des acides.

Au lieu d'obliger le public à nettoyer lui-même l'appareil, les surfaces dangereuses peuvent être revêtues d'une enveloppe protectrice qui s'enlève facilement.

En ce qui concerne les dispositifs à enveloppe renouvelable, plusieurs modèles ont été proposés. Le plus simple consiste en une feuille de papier tendue sur l'écouteur ou sur le microphone à l'aide d'une bande gommée; on peut facilement transporter dans sa poche un bloc de ces feuilles de dimensions convenables. A défaut de bande gommée, il suffit de plier les feuilles aux coins, sur le cadre de l'appareil (fig. 7). On peut encore placer auprès de l'appareil les blocs de feuilles ; celles-ci sont trempées dans un liquide antiseptique et leur forme correspond à celle de l'appareil (fig. 8 et 9),

Pour éviter qu'un papier lâche n'amène des bruits parasites, des bagues donnent aux feuilles une certaine tension les rendant semblables à une membrane (fig. 10).

Au lieu de blocs, les feuilles peuvent être employées en rouleaux (fig. 11) ou encore affecter la forme de poche enveloppant l'appareil (fig. 12).

De tous les dispositifs ci-dessus indiqués, les meilleurs au point de vue de la simplicité, du bon marché et de la facilité d'emploi sont sans contredit les feuilles réunies en blocs ou en rouleaux. Il serait préférable que chacun portât sur soi son dispositif et l'installât lui-même sur l'appareil. A citer dans cet ordre d'idées les plaques rondes percées de trous, qui se fixent à l'aide de ressorts sur des pavillons de diamètres différents (fig. 13). Ces plaques sont naturellement exposées au danger d'être infectées par les germes déposés sur les divers appareils auxquels on les adapte ; aussi les porte-t-on dans une pochette garnie de substances antiseptiques (fig. 14) ; on se sert également de cornets spéciaux qui se placent dans les pavillons des appareils et portent une membrane convenablement tendue (fig. 15). Ces cornets sont formés, comme les gobelets de poche, de bagues s'emboîtant les unes dans les autres, ou d'une

Digitized by Google

substance caoutchoutée qu'un ressort en spirale maintient dans la forme voulue (fig. 16).

Enfin, il a été imaginé un microphone portatif, en forme de montre, qui peut s'adapter sur les appareils des postes publics (fig. 17).

Le dispositif destiné à éviter le contact entre le corps et l'appareil n'a pas besoin d'être toujours placé sur ce dernier ; on peut protéger directement l'oreille et la bouche par des enveloppes appropriées (fig. 18 et 19).

c) Pour empêcher les germes nocifs déposés sur une surface infectée de se transmettre par l'air à d'autres corps, il faut conserver cette surface humide et retenir les germes par un agglutinant. L'humidité est maintenue en utilisant des substances hygroscopiques ou des liquides à évaporation lente.

On peut encore recouvrir les surfaces dangereuses de peintures désinfectantes, employer des cornets garnis de ouate, de gaze ou de feutre (fig. 20), des plaques antiseptiques ; remplir le pavillon de ouate antiseptique disposée par couches assez légères pour ne nuire aucunement à la transmission des ondes sonores. Les cornets peuvent rester à demeure dans le pavillon ou être munis de charnières, qui permettent de les enlever au commencement de chaque conversation (fig. 21).

Pour prolonger l'efficacité antiseptique, le liquide désinfectant, contenu dans un réservoir est amené par une mèche jusque sur la substance poreuse ; dans quelques dispositifs, l'évaporation naturelle des vapeurs est considérée comme suffisante, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'emploi de mèches (fig. 22 et 23).

La présence d'un appareil, qui répand des vapeurs désinfectantes, nauséabondes ou irritantes pour les organes de la respiration, peut gêner les personnes qui se trouvent dans le voisinage. C'est pourquoi on munit parfois le pavillon d'un couvercle qui n'est soulevé que pendant la conversation (fig. 24). On obtient le même résultat au moyen d'une boule de vaporisateur qui laisse entrer à volonté les vapeurs désinfectantes, au moment de l'ouverture ou de la fermeture du couvercle du pavillon.

La désinfection de l'écouteur s'obtient très simplement en le plaçant sur un support désinfectant dans l'intervalle des conversations (fig. 25). Les vapeurs antiseptiques n'arrivent dans l'appareil que pendant cet intervalle, si l'on prend soin d'adapter au réservoir un système de fermeture qui fonctionne automatiquement sous le poids de l'écouteur (fig. 26).

Digitized by Google

Pour rendre inoffensifs les germes organiques infectieux, on emploie les liquides antiseptiques, et des désinfectants pulvérulents ou solides. L'eau distillée peut également être employée comme antiseptique, ainsi que des fumigations périodiques de l'appareil, des rayons lumineux, ou les gaz chauds d'une flamme. Un inventeur a cherché à tuer ces germes par un courant électrique à haute tension. Ces systèmes exigent des dispositifs compliqués, et ne peuvent être couramment employés. La meilleure solution du problème consiste donc dans l'emploi de dispositifs de protection appartenant en propre à chacune des personnes qui utilisent les postes publics.

Pour assurer la protection du public en général, il faudrait entrer résolument dans une autre voie et réaliser un appareil qui réunirait les conditions suivantes :

1° L'efficacité du dispositif de protection doit s'étendre à toutes les parties dangereuses de l'appareil ;

2° Une protection complète doit être assurée pour chaque conversation et pour une suite ininterrompue de conversations ;

3° Le maniement de l'appareil téléphonique et la transmission des ondes sonores dans le microphone et l'écouteur ne doivent être gênés d'aucune manière ;

4° Le dispositif de protection ne doit pas exiger une surveillance constante et doit fonctionner toujours, même s'il est manié d'une façon maladroite ou malveillante ;

5° Il doit être simple et bon marché ;

6° Il doit fonctionner facilement et autant que possible automatiquement sans exiger du public des mouvements compliqués ;

7° Il ne doit pas incommoder le public par son odeur désagréable, sa lourdeur, etc, et autant que possible, ne pas attirer l'attention ;

8° L'adaptation du dispositif de protection sur l'appareil téléphonique doit pouvoir être réalisée sans modification importante du mode de construction de cet appareil.

Jusqu'ici aucun dispositif n'est parvenu à s'imposer. Il est permis d'espérer que l'ingéniosité des inventeurs trouvera dans cet ordre d'idées, une solution entièrement satisfaisante.

Digitized by Google

INFORMATIONS ET VARIÉTÉS

Télégraphie sans fil dans les chemins de fer. — Le chemin de fer de Lackwanna a installé dans les stations de Scranton (Pennsylvanie) et de Binghampton (New-York) des postes de télégraphie sans fil d'une portée de 100 kilomètres, et muni les trains qui circulent entre ces stations, d'appareils récepteurs, de sorte que le personnel de ces derniers peut recevoir des ordres pendant la marche. On a l'intention d'étendre le service à l'envoi de télégrammes aux voyageurs et à la communication à ces derniers, de nouvelles importantes ; si cet essai réussit, la compagnie munira ses diverses lignes, de postes de télégraphie sans fil.

***

Réception des signaux radiotélégraphiques à de grandes hauteurs. — Le ballon Nordhauser de l'Union aéronautique de la Thuringe saxonne a entrepris, dans les premiers jours de janvier dernier, une ascension de 7.000 mètres. Au cours de cette ascension, au moyen d'une antenne fixée sur le ballon, on s'est livré à des essais de réception radiotélégraphique et on a observé, à différentes hauteurs, l'intensité des émissions de la station de Norddeich. Une résistance, montée en parallèle avec le téléphone, servait à chiffrer l'intensité de la réception. De 1.320 à 1.540 mètres, on n'a constaté aucune différence dans l'intensité des sons reçus. A 6.500 mètres, on a constaté une diminution notable de l'intensité des sons au regard de ce que l'on avait remarqué aux altitudes différentes. Les valeurs correspondantes de la résistance montée parallèlement au téléphone de 1.000 ohms s'élèvent respectivement à 180 et 500 ohms. Par suite, à 6.500 mètres, l'intensité n'est pas la moitié de celle obtenue entre 1.300 et 1.550 mètres. L'influence de la température plus basse et de la pression atmosphérique plus faible sur le détecteur a

Digitized by Google

fait l'objet d'une étude attentive et on a constaté qu'elle se trouvait être dans les limites admissibles d'erreur. Quant à la diminution de la sensibilité de l'oreille due à une pression atmosphérique moindre, on n'a pas eu à la constater durant la conversation continue engagée entre les personnes présentes dans la nacelle.

***

Commande de l'allumage des becs de gaz par la radiotélégraphie. — La possibilité qu'offre la radiotélégraphie de commander les opérations mécaniques à distance est encore susceptible de nombreuses applications. On a notamment proposé d'adopter la radiotélégraphie pour l'allumage à distance des lampes à gaz.

On adapte à chaque bec un petit appareil récepteur des ondes électriques qui obéisse seulement à une longueur d'onde bien définie.

Quand une onde de la longueur convenable est lancée, l'appareil actionne un mécanisme qui produit l'allumage. Ainsi, par une seule émission, on peut allumer ou éteindre la totalité des lampes d'un district.

Un pareil système paraît intéressant pour commander l'allumage des bouées lumineuses, étant donné que, dans ce cas, la pose des câbles destinés à la commande des commutateurs électriques est onéreuse et que, en outre, un câble immergé en mer se trouve exposé à de nombreuses avaries.

***

Audition téléphonique de l'Opéra de Paris à Londres. — Une démonstration du perfectionnement réalisé dans la transmission téléphonique par câble sous-marin par l'artifice de la « pupinisation » a été récemment donnée par « The Electrophone Company », qui, grâce aux facilités courtoisement accordées par le Postmaster-General en Angleterre et le Ministre des Postes et Télégraphes en France, a pu transmettre à ses bureaux de Gerrard-street, à Londres, une représentation de *Faust* à l'Opéra de Paris.

Les deux voix, dans le duo de Faust et de Marguerite, étaient distinctement perçues comme l'étaient les instruments de l'orchestre.

***

Digitized by Google

Bureaux téléphoniques ruraux en Angleterre. — Au banquet annuel du Département technique du Post-Office, le Postmaster General a déclaré qu'on doit installer, dans une petite ville de province comptant moins de 50 abonnés, un petit bureau téléphonique automatique, On espère ainsi obtenir un service qui serait absolument irréalisable avec un bureau manuel ordinaire, car avec le système automatique, le service sera assuré à une heure quelconque de la journée et ne comportera aucune restriction. L'installation projetée servira simplement à donner la communication avec le bureau central de la grande ville la plus rapprochée. Cette innovation va peut-être donner la solution de la difficulté qu'on éprouve aujourd'hui pour doter les habitants des districts ruraux de facilités téléphoniques convenables. On a songé à utiliser, à cette fin, des lignes communes, mais cet expédient ne rencontre pas la faveur des fermiers, lesquels redoutent les indiscrétions, car leurs conversations offrent souvent un intérêt considérable pour leurs voisins. Si le prix de revient de fonctionnement du bureau central en question peut être réduit au point de donner à chaque abonné la possibilité d'avoir une ligne individuelle moyennant paiement d'une redevance raisonnable, le développement du téléphone dans les districts ruraux promet de devenir plus rapide que par le passé.

*
* *

Téléphone condensateur. — L'idée d'employer un condensateur comme récepteur téléphonique vient à nouveau d'être reprise par MM. Ott et Rieger. Les expérimentateurs ont employé d'abord un condensateur formé de feuilles de papier de soie enduites de gomme laque et de feuilles d'étain ; la capacité était de 0,05 microfarad, ce système vibre comme une membrane de téléphone. Un autre dispositif comprend de minces membranes de caoutchouc, tendues comme une peau de tambour et recouvertes d'une pellicule d'aluminium de 0,003 $^{m}/_{m}$ d'épaisseur ; ce système est placé sur un petit tambour en aluminium ; l'épaisseur des feuilles est de 0,003 à 0,005 $^{m}/_{m}$; la capacité est de 0,088 microfarad ; la résistance d'isolement, de 400 millions d'ohms avec une tension de polarisation de 240 volts : on obtient des vibrations aussi nettes que celles d'un téléphone ordinaire, mais la reproduction de la parole est beaucoup plus claire et plus pure. — H. M.

Digitized by Google

Un nouvel appareil téléphonique. — Dans sa séance du 14 avril dernier, l'Académie des Sciences a reçu une communication sur un nouvel appareil téléphonique dû à M. le Dr Jules Glover.

Ayant remarqué que les émissions de la parole se font les unes par la bouche et les autres par le nez, l'inventeur utilise deux microphones de sensibilité différente mais de même résistance (150ω), dont l'un est impressionné par l'émission nasale et l'autre par l'émission buccale.

La netteté et la portée seraient ainsi accrues.

***

Machine à écrire actionnée téléphoniquement. — M. John B. Flowers a construit une machine à écrire commandée par la voix humaine.

Un jeu de tiges dont les périodes correspondent aux harmoniques caractéristiques des différentes lettres de l'alphabet peuvent entrer en vibration sous l'action de la parole.

La tige qui est accordée pour la lettre particulière prononcée vibre plus fortement que les autres et ferme le circuit d'un électro-aimant imprimeur correspondant à cette lettre.

Avec cet appareil encore imparfait, l'inventeur est parvenu à enregistrer toutes les voyelles et la consonne « P ». Il pense perfectionner sa méthode en employant des résonateurs électriques au lieu de résonateurs mécaniques.

***

Câble téléphonique anglo-hollandais. — Un projet de loi a été présenté par le Gouvernement hollandais pour l'établissement de communications téléphoniques entre la Hollande et la Grande-Bretagne. La longueur du câble projeté sera de 165 kilomètres et les dépenses d'établissement, qui sont évaluées à 1.550.000 francs, seront également partagées entre les Offices anglais et hollandais. Les points d'atterrissement du câble seront à Westkapelle (île de Walcheren) et à Oxford Ness (Suffolk),

***

Digitized by Google

Poste téléphonique médical de nuit. — L'innovation suivante vient de faire son apparition à Berlin : certains médecins ont remplacé la sonnerie de nuit placée à la porte de leur immeuble par un appareil téléphonique relié à un appareil placé à côté du lit du docteur qui peut ainsi communiquer avec son visiteur nocturne et donner souvent une consultation sans avoir à quitter son lit.

*
* *

Le téléphone sur des câbles non isolés. — Un inventeur anglais a trouvé le moyen de téléphoner sur un câble nu immergé. On a pu obtenir une transmission claire avec des appareils téléphoniques ordinaires ; les paroles enregistrées sur un disque de phonographe ont même pu être reproduites sur un câble non isolé de plus de 17 kilomètres de longueur. Une couche mince d'hydrogène résultant de l'électrolyse produite par l'envoi d'un courant polarisateur se forme sur la surface du conducteur immergé et remplace le diélectrique habituel. Ce serait au point de vue économique l'isolement idéal.

*
* *

Appareils téléphoniques à paiement préalable. — On vient d'installer à Genève, dans les colonnes-affiches, voisines des principaux points d'arrêt des tramways, des appareils téléphoniques automatiques. Ces appareils sont à la disposition des passants pour effectuer leurs commissions, ainsi que pour demander des voitures ou des automobiles.

La municipalité génevoise se propose d'installer des appareils semblables dans tous les bureaux d'attente des tramways, ainsi que dans les kiosques de vente des journaux.

*
* *

Equipement nouveau des claviers au bureau téléphonique semi-automatique d'Amsterdam. (1) — Une difficulté d'exploitation rencontrée au bureau semi-automatique d'Amsterdam a été d'obtenir le

(1) Note communiquée par M. PICAULT, Ingénieur des Postes et Télégraphes.

Digitized by Google

collationnement du numéro avant que les organes automatiques de connexion soient mis en marche. L'opératrice répète en effet chaque chiffre en même temps qu'elle enfonce le bouton correspondant du clavier. Avec le système où l'enfoncement du bouton des unités met en marche le distributeur d'appel, il arrive souvent que l'abonné n'entend pas le dernier chiffre puisque son récepteur est mis en court-circuit par l'enfoncement du bouton des unités. Dans ces conditions il ne peut rectifier les erreurs commises par la téléphoniste.

C'est pourquoi on a modifié récemment le système primitivement adopté en installant sur les claviers un bouton spécial servant, après la composition du numéro demandé, à la mise en marche du mécanisme d'envoi des impulsions.

***

Un nouveau câble téléphonique autrichien. — La nouvelle ligne téléphonique reliant Vienne à la Dalmatie traverse une série d'îles. La partie aérienne est constituée par un fil de bronze ; pour traverser la mer, on a utilisé un câble sous-marin du type Krarup à self induction continue. La section du fil de cuivre est de $5{,}5^{mm2}$. Autour de ce fil sont enroulées trois couches de fer doux de $0{,}2^{mm}$ de diamètre, et le tout est entouré d'une enveloppe de gutta-percha. Les essais de conversation entre les deux extrémités de la ligne aéro-sous-marine ont donné d'excellents résultats. La ligne a été ensuite prolongée, et les essais de conversation entre Vienne et Sarajevo, sur une distance de 1.400 kilomètres, ont encore donné de bons résultats, bien que la ligne en Bosnie soit en fil de bronze de 4^{mm} de diamètre seulement.

***

Postes supplémentaires du réseau téléphonique automatique d'Epsom. — Le tableau du poste principal a la forme d'un tableau ordinaire. Il possède en outre le disque d'appel et une clef spéciale. Les postes supplémentaires ne possèdent pas le disque d'appel.

Lorsqu'un poste supplémentaire désire communiquer avec le réseau, il doit demander le numéro au poste principal. Le préposé de ce poste, par la manœuvre de sa clef spéciale, met en relation le disque d'appel avec le réseau en même temps qu'il coupe le demandeur.

Digitized by Google

Il se trouve donc dans les mêmes conditions qu'un abonné ordinaire dont le récepteur est décroché et peut manœuvrer son disque d'appel.

*
* *

Entretien des Bureaux téléphoniques automatiques d'Epsom et du Post-Office de Londres (1). — L'entretien du bureau d'Epsom (400 abonnés) est assuré par le personnel suivant :

2 mécaniciens au bureau (l'un est logé et assure le service de nuit) ;

2 mécaniciens affectés à l'entretien des postes d'abonnés qui travaillent au bureau quelques heures par jour.

Lorsqu'un dérangement se produit, il est noté sur le registre du mécanicien, puis reporté sur un état de dérangements qui est envoyé à la fin du mois à l'ingénieur du service. Le tableau des dérangements donné ci-après a été obtenu d'après ces états. Nous allons donner à ce sujet quelques explications complémentaires.

Plunger hors de sa position normale (*Plunger out of line*). — Le *plunger* ne s'arrête pas devant les ressorts, mais à côté et ne peut, par suite, établir le contact entre ces ressorts.

Roller hors de sa position normale. — Au repos, les balais du sélecteur se trouvent engagés dans les contacts de sorte que le mouvement d'élévation ne peut se produire.

Au Post-Office il arrive souvent que le verre protecteur des chiffres des postes d'abonné est brisé. Cela provient de ce que l'abonné ne manœuvre pas le disque avec le doigt, mais à l'aide d'un crayon ou d'un porte-plume dont le choc peut briser le verre.

Au Post-Office nous remarquons une forte proportion (44 %) de défauts passagers dont on n'a pu déterminer la cause. Ces défauts ont été signalés par les abonnés, qui n'ont pu obtenir une communication, alors que la même communication a été obtenue sans difficulté quelques instants plus tard. L'examen des organes du bureau n'a laissé apercevoir aucun défaut.

---

(1) Note communiquée par M. Picault, Ingénieur des P. T. T.

Digitized by Google

On explique ce fait en remarquant que le bureau du Post-Office assure un service très intense, pour lequel le nombre des sélecteurs est insuffisant. Il arrive souvent que les 10 sélecteurs correspondant à une centaine de présélecteurs sont occupés. Dans ce cas la tige du master-switch se déplace constamment en produisant un bruit caractéristique. On s'explique ainsi qu'un appel produit sur la centaine occupée ne puisse aboutir.

De tels dérangements n'ont jamais été relevés à Epsom ; il faut remarquer que l'abonné anglais réclame beaucoup moins que les fonctionnaires des services officiels. On n'en peut donc pas conclure d'une façon certaine qu'ils n'existent pas.

On augmentera prochainement le nombre des sélecteurs du bureau du Post-Office, et on espère atténuer par ce moyen le nombre des conversations qui n'aboutissent pas.

Il importe de remarquer combien est faible le nombre des dérangements proprement dits dans les organes purement automatiques. Si nous examinons la statistique des dérangements à Epsom, nous voyons que la moitié des dérangements est due au mauvais réglage des ressorts, à la poussière et au mauvais fonctionnement des organes d'appel.

On nous a indiqué en outre la façon dont on a relevé les dérangements à Epsom (voir tableau ci-après). Nous remarquons que tous les dérangements ne figurent pas à ce second tableau.

Lors de la déconnexion, il se produit de fortes étincelles de rupture aux sélecteurs et aux connecteurs. Un essai de durée a été fait au laboratoire d'essai du Post-Office. On a trouvé que les contacts sont brûlés au bout de 1.050.000 opérations, ce qui correspond à 35 ans de services. On admet 20 ans en pratique.

Dérangements au Bureau Automatique d'Epsom.

(Du 14 Juin 1912 au 31 Janvier 1913).

400 Abonnés.

Plunger (du présélecteur) hors de sa position normale		12
Réglage des ressorts des relais		39
Roller hors de sa position normale		7
Divers	Présélecteurs	2
	Connecteurs et sélecteurs	11
Master-Switch		4

Digitized by Google

Autres	2
Poussière sur les contacts	15
Réglage des frotteurs	12
Electro de rotation	3
Electro élévateur	1
Relais retardés	1
Divers	1
Circuit des frotteurs	4
Appel	4
Pole-Changer	10
Aux postes d'abonnés	12
Total des dérangements	140

COMMENT ON LES A OBSERVÉS.

Vus directement	64
Ronflement des relais	2
Essai	19
Contrôleur (passant chez les abonnés)	18
Lampe bleue (présélecteurs)	13
Lampe verte (connecteurs)	2
Lampe verte (sélecteurs)	2
	120

Dérangements au Bureau Automatique du General Post-Office de Londres.

600 Postes.

(Du 3 août 1912 au 31 Janvier 1913).

POSTES D'ABONNÉS.

Régulateur du disque d'appel (governor Spring)	24	
Roue à rochet (rotchet spring)	9	
Disque coincé	13	
Verre (protecteur des numéros) brisé	6	
Réglage du ressort (impulse spring)	1	
Total	53	53

Digitized by Google

POSTE CENTRAL.

Plunger du présélecteur ne prend pas sa position normale...	3	
Réglage des ressorts des relais.....	19	
Roller hors de sa position normale.....	1	
Poussière dans les contacts des sélecteurs.....	13	
Réglage des frotteurs des sélecteurs.....	14	
Electro élévateur.....	1	
Circuit des frotteurs.....	7	
Fautes passagères dont on n'a pu déterminer la cause.....	69	
Appel (pole-changer).....	29	
Total.....	156	156
Total des dérangements.....		209

COMITÉS TECHNIQUES.

Câbles pupinisés français (1). — Un câble à 56 paires pupinisé a été posé l'an dernier entre Paris et Versailles. La presque totalité des circuits reliant ces deux villes emprunte ce câble depuis l'automne dernier et on a récemment pupinisé les lignes prolongeant ces circuits entre le bureau interurbain des Archives et le bureau téléphonique de Passy. Les communications s'échangent normalement et l'audition semble, d'après les services d'exploitation, avoir été sensiblement améliorée.

Les 28 paires combinables du même câble aboutissent à la guérite de Versailles-Chantiers. Des essais prolongés ont montré que le fonctionnement des circuits combinés était satisfaisant et que malgré le prolongement de la partie souterraine de 12 kilomètres environ au delà de son point terminus ancien, l'audition n'était pas affaiblie d'une façon sensible. Dix circuits de Chartres, Dreux, Rambouillet sont maintenant en service d'une façon permanente sur ce câble.

(1) Note communiquée par M. Cahen, ingénieur des Postes et Télégraphes.

Digitized by Google

L'Administration a décidé en 1913 la pupinisation de 2 câbles existants : l'un en fil de 1^{mm} reliant Paris-Interurbain à St-Germain avec coupures à Wagram, Courbevoie et Rueil, l'autre à 7 paires combinables en fil de 2^{mm},5 reliant le bureau interurbain à la guérite de Nogent-sur-Marne ; la longueur de cuivre de la première communication est de 26 kilom. environ et celle de la seconde de 15 kil. 500. Les bobines Pupin de 1/10 d'henry sont distantes de 3 kil. et la caractéristique des lignes est d'environ 900 ohms, voisine de celle des lignes ordinaires.

Plusieurs circuits de Nanterre, St-Germain, Poissy, Chatou empruntent le câble de St-Germain et des essais répétés ont montré que l'audition sur ces circuits était notablement améliorée.

Sur le câble en fil de 2^{mm},5, plusieurs circuits de Troyes et d'Épinal sont en service ; l'exploitation n'a rien constaté d'anormal dans le trafic et on a reconnu lors des essais une amélioration très sensible dans l'audition bien que la section souterraine soit peu de chose par rapport à la longueur totale.

*
* *

Installation de deux groupes convertisseurs spéciaux au bureau téléphonique des Archives (1). — Deux groupes convertisseurs, composés chacun d'une génératrice entraînée par un moteur à courant continu alimenté par le courant à 440 volts du secteur, viennent d'être installés au bureau téléphonique de la rue des Archives.

La génératrice est bipolaire, à excitation shunt, et peut débiter 300 ampères sous une tension qui peut varier de 24 à 34 volts. Le rendement total du groupe n'est pas inférieur à 75 % à pleine charge.

Des dispositions spéciales ont été prises pour obtenir une courbe de courant continu aussi régulière et aussi dépourvue que possible d'harmoniques susceptibles de faire rendre un son à un récepteur téléphonique. Il en résulte que la charge des accumulateurs en tampon est possible, la batterie débitant sur le réseau, sans qu'il en résulte aucune gêne pour le service.

---

(1) Note communiquée par M. Gilles, ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

Cet heureux résultat a été obtenu en soignant de façon particulière la commutation. Dans ce but, on a adopté un collecteur très subdivisé (120 lames), et on a muni la génératrice de pôles supplémentaires. De plus, on a employé des encoches semi-fermées et inclinées par rapport aux épanouissements polaires.

Avec des machines ordinaires, la charge en tampon n'aurait été possible qu'à condition d'intercaler de fortes bobines de self entre la machine et la batterie.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Tables annuelles de constantes et données numériques de Chimie, de Physique et de Technologie publiées sous le patronage de l'Association internationale des Académies par le Comité International nommé par le VII[e] Congrès de Chimie appliquée (Londres, 2 Juin 1909). Volume II (année 1911). Gauthier-Villars, 1 volume 758 p., br. 32 francs.

Indépendamment d'un très grand nombre de données qui sont plus spécialement du domaine de la Chimie et de la Chimie physique, ce recueil renferme aussi des données numériques intéressant l'électricien et l'ingénieur.

Signalons en particulier une table indiquant les constantes de différents types de câbles téléphoniques à des fréquences variées, ainsi qu'une table comparative des résultats obtenus avec des câbles téléphoniques sous-marins danois et franco-anglais, du type ordinaire, du système Pupin ou du système Krarup.

*
* *

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1912, par le D[r] Foveau de Courmelles.

Digitized by Google

NOUVEAUX BREVETS D'INVENTION (1)

15.303 1re addition au brevet 424.849 — Poste téléphonique — M. Marie-Joseph-Auguste Dou — France.

15.423 1re addition au brevet 434.695 — Perfectionnements dans les transmetteurs téléphoniques — M. William John Marchant — Angleterre.

16.264 2me addition au brevet 420.880 — Dispositif de comptage automatique de communications téléphoniques — Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston — France.

16.299 1re addition au brevet 446.872 — Transmetteur téléphonique — M. Charles Bouvet — France.

438.754 — Relais microtéléphonique — M. Paul Dresla — Allemagne.

439.549 — Perfectionnements aux procédés pour supprimer les perturbations causées aux lignes télégraphiques, téléphoniques et de signaux par les courants alternatifs — M. Gaston-François-Jules Girousse — France.

439.819 — Système de relais téléphonique et télégraphique, et son mode de montage — M. Lazzaro Gallotti — France.

439.839 — Système de téléphone — M. Elmer Reed Corwin — Etats-Unis d'Amérique.

439.840 — Système de téléphone — M. Elmer Reed Corwin — États-Unis d'Amérique.

Système à intercommunication.

440.166 — Perfectionnements aux dispositifs enregistreurs pour systèmes téléphoniques — M. Elijah Michiel Northum — États-Unis d'Amérique.

(1) Les descriptions (notices et dessins) relatives aux brevets sont en vente à l'Imprimerie nationale, 87, rue Vieille-du-Temple, Paris.

Digitized by Google

441.168 Perfectionnements dans les compteurs de communications téléphoniques — M. Garrison BABCOCK — États-Unis d'Amérique.

441.220 Transmetteur d'impulsions pour téléphones à raccordement automatique — M. Michel BAUM — Allemagne.

441.248 Dispositif de connexion pour un émetteur de courant automatique dans le but de faire fonctionner des dispositifs à mouvements intermittents — M. Hans Carl STEIDLE — Allemagne.

443.236 Microphone — M. Guillaume Arnaud NUSSBAUM — Angleterre.

443.732 Transmetteur d'impulsions électriques — Société AUTOMATIC ÉLECTRIC COMPANY — États-Unis d'Amérique.

443.854 Dispositif de connexion pour commutateurs de groupes automatiques, pour la commande de plusieurs postes téléphoniques avec raccordement au bureau commun — M. Hans Carl STEIDLE — Allemagne.

443.961 Appareil téléphonique — M. Shanker Abaji BHISEY — Angleterre.

443.965 Appareils pour renforcer ou reproduire les courants téléphoniques — Société LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE — France.

444.048 Dispositif applicable aux téléphones pour indiquer automatiquement les taxes des conversations — M. Hieronymus von LASKOWSKI — Allemagne.

444.310 Microphone à deux membranes — MM. Charles GUICCIARDINI et ATTILIO CALVELLI — Italie.

444.993 Récepteur Téléphonique — M. Andrew PLECHER — États-Unis d'Amérique.

445.413 Appareils pour la production de courants alternatifs de haute fréquence pour la télégraphie et la téléphonie sans fil — NATIONAL WIRELESS TELEPHONE AND TELEGRAPH C° — France.

L'éclateur du circuit à étincelle a ses deux pôles formés par des surfaces parallèles, immergées dans un liquide mauvais conducteur. L'un des pôles est en charbon et l'autre en métal. A chaque décharge, la résistance du liquide au point d'éclatement augmente, ce qui amortit l'étincelle et provoque le déplacement du point d'éclatement.

Digitized by Google

445.536 Appareil téléphonique automatique — M. H. JANKE — Allemagne.

445.562 Système de notation pour récepteurs Morse — M. G. BOCHET France.

445.590 Poste d'abonné pour installations téléphoniques automatiques — Société ZIVNOSTENSKA BANKA — Autriche.

445.646 Procédé et appareil pour appeler téléphoniquement, notamment des voitures publiques et des commissionnaires publics en stations — M. Alfred HINZPETER — Allemagne.

445.705 Procédé pour l'amélioration du fonctionnement des microphones montés en parallèle — M. Rudolf GOLDSCHMIDT — Allemagne.

445.726 Perfectionnements aux microphones — Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés THOMSON-HOUSTON — France.

445.753 Compteur téléphonique automatique — M. Elie-Clovis FARLET — France.

Un compteur téléphonique automatique pour réseaux à batterie centrale, pouvant compter à la fois au central et chez l'abonné, et enregistrant une seule fois chaque conversation, dès que l'abonné demandé a répondu.

445.821 Système de transmetteur-récepteur des ondes hertziennes — M. Eugène TURPIN — France.

445.939 Installation téléphonique privée — M. E. RAMDOHR — Allemagne.

446.257 Montage de poste récepteur pour T. S. F. — MM. DAN ZAKARIA et G. ROTLENDER — Allemagne.

446.332 Procédé de production des oscillations électriques — GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE — Allemagne.

446.395 Appareils pour la télégraphie et la téléphonie sur longs conducteurs — J. SCHIESSLER — Autriche.

446.444 Appareil téléphonique — MM. Fernand BAUSSOIS et Henri DELEBOIS — France.

446.580 Relais télégraphique polarisé — M. A. COLONNA — Italie.

446.872 Transmetteur téléphonique — C. BOUVET — France.

Digitized by Google

446.917 Montage ayant pour but de protéger les circuits télégraphiques ou téléphoniques contre les courants vagabonds — E. HEURTLEY — Angleterre.

446.939 Dispositif de réception pour ondes électriques — F. SCHNEIDER — Allemagne.

447.064 Dispositif de production de courants à haute fréquence — M. Maurice FLANDRIN — France.

447.127 Tableau de distribution pour installation de la télégraphie et de la téléphonie sans fil et autres usages — M. Alexandre SREK — France.

447.181 Appareil pour l'établissement de communications téléphoniques sur des lignes électriques parcourues par des courants continus — SOCIÉTÉ D'ELECTRICITÉ MORS — France.

447.792 Appareil à transformer en mots de télégramme les nombres des codes télégraphiques — C. VOIGTSBERGER, H. WEST et J. WEST — Allemagne.

448.009 Poste transportable de télégraphie sans fil — M. THIBAULT — France.

448.085 Nouveau téléphone — M. TURNER — États-Unis.

448.109 Appareil téléphonique automatique — M. Valentin-Jules FLEURY — France.

Système à intercommunication par boutons.

448.196 Téléphonie et télégraphie dans les cages d'extraction — M. Josef Heinrich REINEKE — Allemagne.

Le câble portant des cages est utilisé comme bobine d'induction.

L'éditeur-gérant,
A. DUMAS.

LILLE, IMPRIMERIE L. DANEL.

Digitized by Google

4me ANNÉE. DECEMBRE 1913. N° 2.

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES

ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation
des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission
nommée par M. le Ministre des Travaux Publics, des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL :

FRANCE ET COLONIES : 10 francs. — ETRANGER : 12 francs.

Tous les abonnements partent du 1er Juillet.

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

Établissements Industriels de E. C. GRAMMONT

ET DE

ALEXANDRE GRAMMONT

à PONT-DE-CHÉRUY (ISÈRE)

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE FRANCS 5.250.000

Siège social à **LYON**, 20, quai de Retz

Successeur de la Société des

TÉLÉPHONES ET TÉLÉGRAPHES DE LYON

pour les

Appareils Téléphoniques en Tous Genres

POUR RÉSEAUX D'ÉTAT

Postes Téléphoniques spéciaux

Haute Tension

Mines, Marine, Chemins de Fer

Annonciateurs de protection contre l'incendie,

Commutateurs,

Sonneries,

Lustrerie

LAMPES ÉLECTRIQUES (MARQUE "FOTOS")

Fils et Câbles électriques

Nus et Isolés

CABLES SOUS-MARINS

Câbles armés pour Haute Tension, Transport d'Energie

AFFINAGE, LAMINAGE, TRÉFILERIE DE CUIVRE

Dynamos

Moteurs

Transformateurs

CAOUTCHOUC EN GÉNÉRAL

Caoutchouc Industriel

Tuyaux — Ébonite

Pneumatiques

pour Voitures, Voiturettes, Motocyclettes et Cycles

BANDAGES PLEINS pour Camions et Autobus

USINES :

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

LA PLAINE-CHAVANOZ (Isère).

SAINT-TROPEZ (Var).

LEVALLOIS-PERRET (Seine).

MAISONS DE VENTE :

PARIS { *Câbles et Cuivres :* 10, rue Taitbout. Tél. Central 21-57 et 21-85 ; *Caoutchouc :* 212, boul. Pereire. Tél. Wagram 34-49 ; *Téléphonie et Lampes Fotos,* 78, rue J. J. Rousseau. Tél. Central 19-43

LYON, 19 et 20, quai de Retz..... » 16-50

TOULOUSE, 4, boul. Lazare Carnot. » 2-59

MARSEILLE, 2, rue Armény..... » 31-28

GRENOBLE, 26, rue du Lycée..... » 26-73

ANGERS, Place de la Visitation..... » 3-56

BORDEAUX, 62, rue Palais-Gallien » 39-62

GENÈVE, 45, rue Plantamour..... » 67-10

Digitized by Google

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation

des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission

nommée par M. le Ministre des Travaux Publics, des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

4me ANNÉE — N° 2

DÉCEMBRE 1913

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

COMMISSION DES ANNALES
DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

AVIS

Les manuscrits adressés aux Annales sont soumis à l'examen d'une Commission dite *Commission des Annales des Postes et Télégraphes.*

Cette Commission se réunit à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes, 20, rue Las Cases, Paris.

Membres de la Commission :

M. DENNERY, Inspecteur général, Directeur de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes, *Président.*

M. A. BLONDEL, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

M. BELUGOU, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Télégraphique.

M. BAZILLE, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Téléphonique.

M. TARBOURIECH, Directeur du Personnel à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes.

M. FERRIERE, Chef de Bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Postale.

MM. LORAIN et MAUREAU, Ingénieurs en Chef des Postes et Télégraphes, Professeurs à l'Ecole Supérieure.

M. DOUMAYROU, Directeur des Postes et Télégraphes à Orléans.

M. SAUNIER, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, *Membres.*

MM. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, DROUET et VIARD, Ingénieurs des Postes et Télégraphes, *Secrétaires.*

M. CAZES, Rédacteur à la Direction de l'Ecole Supérieure, *Secrétaire-adjoint.*

NOTA : La *Commission des Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* n'est en aucune façon responsable des opinions émises et des théories développées par les auteurs ; elle ne s'immisce pas dans les questions de priorité.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

I. — Mémoires et Documents.

Pages.

Service des chèques et virements postaux en Belgique, par M. TAFFIN, Inspecteur à la Direction de l'École Supérieure des Postes et des Télégraphes..... 157

Les Postes, Télégraphes et Téléphones dans l'armée Serbe pendant la guerre Balkanique 1912-1913, par M. D. MILOSSAVLYEVITCH, Ingénieur des Postes et des Télégraphes de Serbie..... 190

Note sur un nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes, par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes..... 195

Les altérations de la parole par les microphones, par MM. A. BLONDEL, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et S. POLAK, ingénieur-électricien 198

Les postes téléphoniques à monnaie à l'étranger, par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes..... 210

Les troubles d'induction sur les lignes télégraphiques et téléphoniques, par M. P. J. HOWE..... 220

Organisation du personnel des bureaux téléphoniques aux États-Unis.... 250

II. — Chronique.

Le régime d'épargne postale des États-Unis..... 258

Le bureau téléphonique automatique de Nice..... 264

Note sur les nouvelles boîtes de raccordement du réseau téléphonique de Paris, par M. GAUCHER, Inspecteur des Postes et des Télégraphes..... 267

Exploitation des circuits interurbains aux États-Unis..... 271

III. — Compte rendu des Périodiques.

Périodiques en langue française.

Le rayonnement total et la distribution d'énergie dans les étincelles de décharge à haute fréquence..... 277

La téléphonie à grande distance et la téléphonie sans fil..... 278

Périodiques en langues étrangères.

Procédés généraux pour la détermination de la vitesse de travail sur les lignes télégraphiques à service automatique et à service manuel..... 279

Résultats quantitatifs des récents essais radiotélégraphiques entre Arlington Va. et le navire « Salem »..... 283

Digitized by Google

Pages.

Résultats des expériences radiotélégraphiques jusqu'ici effectuées avec les aéronats 287
Mesures de l'intensité des signaux radiotélégraphiques à diverses époques de l'année et à différentes heures de la journée 289
Le câble téléphonique pupinisé Berlin-Cologne 290
Service de rappel des abonnés au téléphone 290
Surveillance du service téléphonique local 293

IV. — Informations et Variétés.

Origine du service postal ambulant et de la Caisse d'épargne postale en Angleterre 301
Le service des chèques postaux en Allemagne 302
La télégraphie sans fil entre l'Allemagne et l'Amérique 303
Nouveaux câbles sous-marins 303
Communication téléphonique entre Vienne et la Dalmatie 303
Circuit téléphonique à longue distance en Amérique 304
Règlement autrichien pour les croisements des voies ferrées et des lignes téléphoniques avec les lignes d'énergie 305
Nouveau système de cabines téléphoniques publiques 305
Résistance électrique de contact 306

École Supérieure des Postes et des Télégraphes :

Cours de télégraphie sans fil 307
Cours de protection des lignes contre les courants industriels 307

Service d'études de l'École Supérieure :

Réalisation d'un dispositif permettant de diminuer les troubles causés sur les appareils télégraphiques par les lignes de traction à courant monophasé 308
Générateur micro-téléphonique de courant de haute fréquence 316

Bibliographie :

A. Bibliothèque des « Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ». 319
B. Ouvrages divers 321

Brevets d'invention 322

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

Construction des lignes télégraphiques et téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (3e édition). — 2 vol. Prix : 4 francs le vol.

Comptabilité et droit budgétaire. Cours professé à l'Ecole Supérieure, par M. FERET DU LONGBOIS, Directeur au Ministère des Finances. — 1 vol. Prix : 4 francs.

Installations télégraphiques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. TONGAS, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes. — 2 vol. Prix : 5 francs le volume.

Les derniers progrès réalisés en télégraphie, par M. TONGAS. — 1 vol. Prix : 1 franc.

Installations téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. MILON, Ingénieur des Postes et Télégraphes (2e édition). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Exploitation postale. — Cours professé à l'École Supérieure, par M. FERRIÈRE, chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes. — 2 vol. Prix : 4 francs le volume.

Conférences sur les moteurs thermiques, faites à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. SAUVAGE, Inspecteur général des Mines. — 1 vol. Prix : 1 franc 25.

Électricité industrielle. Cours professé à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. MAUREAU, Ingénieur en chef des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 5 francs.

En vente chez M. Eyrolles, 3, rue Thénard, Paris, Ve.

Traité de Téléphonie (extraits de *Telephony,* par ABBOTT) ; traduit de l'anglais par M. GILLES, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 4 francs.

Traité de Téléphonie pratique (extraits de *American telephone practice,* par KEMPSTER B. MILLER) ; traduit de l'anglais. — 1 vol. Prix : 6 francs.

En vente chez M. Geisler, éditeur, 1, rue de Médicis, Paris, VIe.

Digitized by Google

De la propagation du courant télégraphique et téléphonique (The propagation of the electric currents, par J.-A. FLEMING), traduit de l'anglais par M. RAVUT, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 12 francs.

La télégraphie et la téléphonie simultanées et la téléphonie multiple (Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das mehrfache Fernsprechen, par K. Berger) ; traduit de l'allemand par M. LE NORMAND, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 4 francs 50.

Pratique radiotélégraphique (*Radiotelegraphisches Praktikum,* par REIN), traduit de l'allemand par M. VIARD, ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 9 francs.

Cours d'électricité théorique, professé à l'École Supérieure par M. POMEY, ingénieur en chef des Postes et Télégraphes. — 2 vol. (*sous presse*).

La téléphonie automatique, par M. MILON, ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. (*sous presse.*)

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

Les câbles télégraphiques et téléphoniques (*Telegraphen und Fernsprechkabel-Anlagen,* par STILLE) ; traduit de l'allemand par MM. PICAULT, ingénieur, et MONTORIOL, sous-chef de section des Postes et Télégraphes. — (*sous presse*).

M. Béranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères, Paris, VI^e^.

Digitized by Google

SERVICE DES CHÈQUES ET VIREMENTS POSTAUX EN BELGIQUE

par M. TAFFIN, Inspecteur à la Direction
de l'Ecole Supérieure des Postes et des Télégraphes.

Un projet relatif à la création d'un service de chèques et virements postaux a été présenté, en 1896, à la Chambre des Représentants, par M. Denis, professeur à l'Université libre de Bruxelles. Cette proposition ne fut pas prise en considération, mais le gouvernement ne se désintéressa pas de la question. Un arrêté, en date du 12 août 1901, décida que : « La liquidation par l'Administration des Postes des sommes recouvrées du chef d'effets de commerce, de quittances simples ou d'envois avec encaissement dont le bordereau de dépôt s'élève à 1.000 francs au moins, peut, à la demande des ayants-droit, être opérée au moyen de versements faits à la Banque nationale de Belgique au crédit de tout titulaire d'un compte courant à cet établissement financier, ou dans ses succursales et agences ».

La coopération de l'Administration des Postes et de la Banque nationale de Belgique donna d'excellents résultats qui incitèrent M. Denis à représenter, à différentes reprises, sa proposition (1).

A la suite de nouvelles études, un service de chèques et virements postaux a été institué en Belgique, sous l'autorité du Ministre de la Marine, des Postes et des Télégraphes (Administration des Postes) et fonctionne depuis le 16 avril dernier.

(1) *Supplément aux Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* Septembre 1912, p. 35.

Digitized by Google

L'organisation est conçue sur le modèle austro-hongrois et n'en diffère que par des points de détail. De même qu'à Vienne et à Budapest, le service est centralisé et les comptes courants sont tenus par le Bureau des Chèques de Bruxelles, alors qu'en Suisse et en Allemagne, la gestion des comptes est confiée à des directions d'arrondissement ou à des bureaux spécialement désignés.

Les opérations de versement ou de payement peuvent être faites dans tous les établissements de Poste (sauf les agences) ou être effectuées par l'intermédiaire des facteurs ruraux.

Sont admis, sur leur demande, à participer au service des chèques et virements postaux : les particuliers, maisons de commerce, sociétés ou autres associations.

Un dépôt de garantie de 100 francs au minimum doit être constitué lors de l'ouverture du compte. Il n'est pas alloué d'intérêt pour les sommes portées au crédit ; le dépôt de garantie est seul productif d'un intérêt de 3 %.

La demande d'ouverture d'un compte est établie sur formulaire n° 1003 délivré gratuitement (Voir formule n° 1 page 166). Cette pièce est transmise au Bureau des chèques qui statue sur la demande.

Le bureau qui dessert le demandeur est avisé immédiatement de l'ouverture du compte, ainsi que du numéro et de la dénomination de ce compte.

Les carnets de chèques et de virements, ainsi que les formules destinées à recevoir les signatures-types, sont expédiés à l'intéressé, sous pli recommandé d'office et avec avis de réception.

Le bureau des chèques publie une liste des titulaires d'un compte de chèques postaux ; les établissements de poste tiennent à jour la liste des comptes, dont les titulaires résident dans leur circonscription.

Versements. — Les versements sont effectués au moyen de bulletins n° 1001 (voir formule n° 2). Ces imprimés sont délivrés au public, au prix unitaire de 0 fr. 01. Le montant maximum d'un bulletin de versement est fixé à 10.000 francs. Après vérification, l'agent du guichet enregistre l'opération de versement, remet le récépissé au déposant et porte sur la formule n° 1001 les indications

Digitized by Google

de service prescrites. Les bulletins de versement sont transmis, chaque soir, au Bureau des chèques, joints à un compte n° 1023 (voir formule n° 3).

Des versements peuvent être également effectués au crédit d'un compte de chèques postaux par transfert de mandats-poste internationaux, d'assignations (mandats de payement) et du produit de l'encaissement de bordereaux de quittances, de remboursements et recouvrements internationaux, d'effets de commerce, de coupons d'intérêt et de dividende ainsi que par transfert d'un autre compte (virement).

Les éditeurs de journaux ont la faculté de faire porter au crédit d'un compte le montant des abonnements encaissés par la poste.

Ces transferts sont effectués, d'office et sans frais, au moyen de bulletins de service n° 1001 B (voir formule n° 4). Ces titres, auxquels le maximum de 10.000 francs n'est pas applicable, sont traités comme les bulletins ordinaires n° 1001.

Les coupons de mandats internationaux et le coupon de la feuille de virement, dans le cas d'un transfert d'un autre compte (virement au crédit), sont transmis aux bénéficiaires par le Bureau des chèques.

Débit du compte. — Le titulaire peut disposer en tout temps des sommes portées à son crédit, à l'exception du dépôt de garantie de 100 francs.

Les opérations de débit sont effectuées au moyen de feuilles de virement, de cartes postales de virement ou de chèques.

Feuille de virement. — Lorsque le créancier est également titulaire d'un compte, le débiteur effectue le payement par virement et l'opération demandée par feuille de virement se réduit à une simple passation d'écriture, sans déplacement de numéraire (voir formule n° 5).

Le montant des feuilles de virement est illimité ; chaque feuille peut, dans le service intérieur, comprendre des ordres en faveur de plusieurs bénéficiaires. Dans ce cas, il y a lieu de joindre un bordereau de virement collectif (voir formule n° 6). Le Bureau des chèques adresse un « avis de crédit » à chaque bénéficiaire.

Digitized by Google

Carte postale de virement. — Si le transfert est demandé par carte postale de virement, le montant ne peut être supérieur à 1.000 francs et il n'est donné qu'un seul ordre par carte (voir formule n° 7).

Une communication particulière à l'adresse du bénéficiaire peut être inscrite au verso des coupons des feuilles et cartes postales de virement ; ces coupons sont transmis gratuitement aux destinataires par le Bureau des chèques.

Chèques. — Le chèque est utilisé par le titulaire d'un compte pour effectuer des prélèvements en numéraire, à son profit ou au profit d'un tiers, de tout ou partie des fonds disponibles portés à son crédit (voir formule n° 8).

Les demandes de carnets de chèques doivent être signées par le titulaire du compte lui-même ou par une personne dûment autorisée. Le prix d'un carnet de chèques comprenant 50 formules est de 1 franc.

Aucun chèque ne peut être émis pour une somme supérieure à 10.000 francs.

Le porteur d'un chèque doit en réclamer le payement dans le délai de trois jours, y compris le jour de la date, si le chèque est tiré de la place sur laquelle il est payable, et dans le délai de six jours, y compris le jour de la date, s'il est tiré d'une autre place.

Lorsque le titulaire désire encaisser ou autoriser un tiers à toucher le montant d'un titre au Bureau des chèques, il établit un chèque au porteur en remplissant simplement le recto de la formule. Le chèque devient nominatif et n'est payable que par un bureau de poste, si le nom et l'adresse du bénéficiaire sont portés au verso du titre. Une communication particulière pour le destinataire peut être inscrite gratuitement sur le coupon. Les chèques nominatifs sont, comme les feuilles de virement, adressés au Bureau des chèques sous pli ordinaire affranchi. Ce service défalque le montant de l'avoir du tireur, complète l'assignation imprimée au verso du chèque et la transmet au bureau de poste desservant le bénéficiaire.

L'assignation qui constitue un mandat de payement est traitée comme un mandat-carte ordinaire. Si le destinataire est titulaire

Digitized by Google

d'un compte de chèques postaux, les assignations parvenant à son adresse sont portées au crédit de son compte, s'il en a exprimé le désir. Lorsque le titulaire s'est désigné comme bénéficiaire, la mention « EN ESPÈCES » est portée sur l'assignation émise par le Bureau des chèques et le payement est toujours effectué en numéraire à l'intéressé. Si le destinataire du titre réside à l'étranger, le Bureau des chèques lui adresse le montant par mandat-poste ou par chargement. Le compte du tireur est débité du montant du chèque, ainsi que de la taxe afférente au mode d'envoi.

Lorsque le payement est demandé, soit à domicile, soit par exprès, soit par télégraphe, le chèque est annoté en conséquence et le montant du titre ne peut dépasser le maximum fixé pour chaque modalité de payement.

Des payements en numéraire au profit de plusieurs bénéficiaires sont autorisés au moyen d'un chèque collectif. Les adresses des destinataires sont inscrites sur un bordereau (voir formule n° 9); aucune des sommes assignées ne doit dépasser le maximum de 10.000 francs, mais le montant total du chèque collectif n'est pas limité.

Le Bureau des chèques établit les assignations (mandats de payement) d'après les chèques qui lui sont transmis par les titulaires de compte. Ces assignations doivent, pour être valables, être revêtues de l'empreinte d'un timbre en relief du Bureau des chèques, ainsi que de la signature de deux agents de ce service.

Les assignations sont transmises à découvert aux destinataires. Dès réception au bureau distributeur, elles sont vérifiées et frappées du timbre à date; pour la remise des titres, il est procédé comme pour les mandats-cartes internationaux. Les assignations sont valables pendant 30 jours à compter du lendemain de l'émission; passé ce délai, elles ne peuvent être touchées que sur autorisation du Bureau des chèques. Les assignations sont payées à domicile, sur demande, lorsque les bénéficiaires habitent une commune non dotée d'un bureau de poste. Le montant du titre ne peut dépasser 5.000 francs. La taxe spéciale due pour le payement à domicile est fixée à 5 centimes jusqu'à 50 francs et à 0 fr. 10 au-dessus de 50 francs jusqu'à 5.000 francs.

Digitized by Google

Les assignations payées sont frappées du timbre à date et reçoivent une empreinte de la griffe « PAYÉ ». Les titres sont inscrits sur un registre spécial et sont transmis à l'appui d'un compte bi-mensuel n° 1009, au Bureau des chèques (voir formule n° 10).

Les assignations ne peuvent être payées à vue si le délai de validité est expiré ou si le titre est entaché d'irrégularité (ratures, surcharges, omission des timbres).

Dans ces cas, l'assignation est retirée des mains du porteur, contre récépissé, et l'agent en réfère au Bureau des chèques. L'autorisation de payement est demandée par carte n° 1119 lorsqu'il s'agit d'un titre dont le délai de validité est expiré (voir formule n° 11).

Les chèques au porteur sont exclusivement payés par le Bureau des chèques. Le payement a lieu entre les mains du détenteur du titre, sans justification d'identité. Le bénéficiaire peut demander que le montant lui soit payé par l'intermédiaire d'un bureau de poste ou, s'il est lui-même titulaire d'un compte, que la somme soit portée à son crédit. Le nom et l'adresse sont inscrits au verso du chèque et le titre devient nominatif. Un chèque nominatif, même lorsque le tireur s'est désigné comme bénéficiaire, n'est jamais payé à la caisse du Bureau des chèques, le détenteur fût-il en mesure de justifier de son identité.

Des dispositions qui précèdent, il résulte que le chèque au porteur est utilisé lorsque le titulaire de compte désire toucher ou faire toucher en espèces au Bureau des chèques, une partie des sommes portées à son crédit, ou lorsque le titre doit être encaissé par une banque. Dans ce dernier cas, le chèque est barré, soit au recto, soit au verso ; s'il est barré au profit d'une banque déterminée, celle-ci peut seule en toucher le montant.

Virements internationaux. — Un service réciproque de virements a été établi entre l'Administration des Postes de Belgique, d'une part, et les Administrations postales allemandes (Postes impériales, Bavière et Wurtemberg), la caisse d'épargne postale d'Autriche, la caisse d'épargne postale de Hongrie, l'Administration des Postes du Grand-Duché de Luxembourg et l'Administration des Postes suisses, d'autre part. Il n'est pas fixé de minimum, ni de

Digitized by Google

maximum pour les virements internationaux. Les versements en espèces au profit d'un compte de chèques postaux à l'étranger ne sont pas admis.

Les ordres de virements internationaux sont donnés au moyen des formules de virement utilisées dans le service intérieur ; il ne peut être effectué de virements collectifs.

Le montant des virements internationaux peut être indiqué soit en monnaie belge, soit en monnaie étrangère. La conversion est effectuée par le Bureau des chèques, d'après le cours moyen du change à la Bourse de Bruxelles, la veille de l'exécution de l'ordre.

Taxes auxquelles sont assujetties les opérations. — Le tarif des opérations concernant le service des chèques et virements postaux est fixé ainsi qu'il suit :

Pour chaque dépôt de fonds effectué au moyen d'un bulletin de versement, la taxe est de 0 fr. 10, représentée en timbres-poste apposés sur le bulletin.

Dans le service intérieur, le transfert d'un compte à un autre, donne lieu à la perception d'une taxe unitaire de 0 fr. 05, par virement, sur le titulaire du compte débité.

Pour les virements internationaux, il est prélevé, en Belgique, sur le compte du mandant, une taxe de 0 fr. 05 par 100 francs, ou fraction de 100 francs, avec minimum de 25 centimes par virement.

Les virements originaires de l'étranger sont portés sans frais, au crédit du compte bénéficiaire.

Les prélèvements en espèces au moyen d'un chèque sont passibles d'un droit fixe de 0 fr. 10 et d'une taxe proportionnelle de 1 centime par 100 francs ou fraction de 100 francs. Pour les payements effectués par le Bureau des chèques, au moyen de mandats-poste ou de lettres chargées au profit des bénéficiaires résidant à l'étranger, les taxes postales sont seules perçues.

Tenue des comptes. — Le Bureau des chèques utilise pour la tenue des comptes, des feuilles comportant 40 inscriptions (voir formule n° 12). Dès qu'une feuille est remplie, les taxes sont totalisées et inscrites au débit. Ce décompte est transmis au titulaire

Digitized by Google

au moyen d'un « Bordereau de taxes » (voir formule n° 13). Les comptes ne sont donc pas débités des droits afférents aux opérations, lorsque celles-ci sont enregistrées, mais les sommes revenant au Bureau des chèques pour les taxes d'émission ainsi que le prix des imprimés et carnets fournis, sont immédiatement portés au débit. Le titulaire du compte est informé de ces imputations au moyen d'un « Bordereau de débours » (voir formule n° 14).

Un « Extrait de compte » (voir formule n° 15) est adressé à tout titulaire au compte duquel des inscriptions (débit ou crédit) ont été faites dans la journée. Les coupons, les avis de crédit ou de débit sont annexés à l'extrait de compte.

Réclamations. — Les réclamations sont instruites par le Bureau des chèques.

Les titres perdus sont remplacés lorsqu'il a été constaté qu'ils n'ont pas été liquidés ou payés.

Responsabilité. — L'Administration est responsable de l'intégralité des sommes reçues pour être portées au crédit des comptes courants ; elle n'assume aucune responsabilité au sujet des retards qui pourraient se produire dans l'exécution ou l'enregistrement des opérations.

Ainsi que nous l'avons dit en commençant, le service des chèques et virements postaux ne fonctionne en Belgique que depuis le 16 avril dernier ; il n'est donc pas encore possible de présumer si cette organisation se développera aussi rapidement que dans les pays où existe une institution analogue. Il convient, en effet, de remarquer qu'un service spécial de recouvrement des quittances a pris une extension considérable. C'est ainsi que, pour l'échéance du mois de juillet dernier, la section de Bruxelles a reçu environ 2.800 bordereaux comprenant 18.000 quittances. Une simplification importante a été apportée, en 1882, dans le réglement de compte des quittances : il n'est plus établi de mandats de recouvrement, la liquidation est effectuée sur le bordereau de transmission des quittances et le bureau de dépôt verse les fonds à l'envoyeur ou lui remet les factures impayées.

Digitized by Google

Le service du recouvrement des quittances donne toute satisfaction au public, mais grâce à la propagande faite par les agents de change et par les banques, les maisons de commerce n'ont pas tardé à se rendre compte des avantages que peut leur procurer l'institution des chèques et virements postaux, ainsi que le démontrent les renseignements statistiques ci-après :

A la fin du mois de juillet dernier, les titulaires de compte étaient au nombre de 2.042 ayant un avoir global de 4.001.054 fr. 45.

Depuis le 16 avril jusqu'à la fin de juillet, les inscriptions aux comptes se décomposent ainsi qu'il suit :

65.251 versements	Fr.	124.198.498,51
1.525 virements internationaux		1.802.012,44
463 lettres assurées et mandats internationaux expédiés à la demande des titulaires		49.176,40
14.814 virements du service intérieur		162.723.047,16
Chèques au porteur payés		90.038.451,08
70.571 assignations émises en suite de chèques nominatifs		29.855.504,20
Divers		77.171,98
TOTAL	Fr.	408.743.861,77

Le personnel affecté au Bureau des chèques comprend 85 fonctionnaires et agents : 1 chef de bureau, 3 commis-chefs, 1 commis principal, 27 commis de 1re classe, 10 commis de 2e classe, 6 commis d'ordre, 24 aides féminins, 6 classeurs, 7 typographes.

En terminant cette étude succincte sur le service des chèques et virements postaux en Belgique, je dois exprimer ma gratitude aux fonctionnaires du Bureau des chèques et, en particulier, à M. VANDERSTRAETEN, Contrôleur principal des Postes, pour les renseignements et documents qu'ils ont bien voulu me fournir.

Digitized by Google

FORMULES

N° 1 recto N° 1003

DEMANDE

d'ouverture d'un compte de chèques postaux

Le soussigné
La société
.....

à .....

désire adhérer au service des chèques et virements postaux.

Prière de lui faire parvenir :

..... *carnets de chèques, ainsi que*

..... *bulletins de versement* (*) *portant l'indication imprimée du numéro et de la dénomination du nouveau compte,*

..... *bulletins de versement* (*) *sans cette indication.*

Un bulletin de versement au montant de ..... *Fr.* ..... *ct. est adressé ce jour au Bureau des chèques postaux à Bruxelles.*

A ....., *le* ..... *191*.....

.....
Signature du requérant

.....
Adresse (Rue et numéro)

(*) Les bulletins de versement ne sont délivrés par le Bureau des chèques postaux qu'en paquets de 50, 100, 150, 200, etc.

Digitized by Google

N° 1 verso

INSTRUCTIONS

1. Requérant.

Le requérant est tenu d'indiquer ses nom, prénoms et profession. Le prénom principal doit être souligné ; les abréviations, comme par ex. « Fr. » pour « Frédéric », ne sont pas admises.

Lorsqu'il s'agit d'une firme ou d'une société, il y a lieu de mentionner le libellé exact de la raison sociale et de produire, soit en expédition, soit en copie ou en extrait certifiés conformes, les documents justificatifs nécessaires. Pour renseignements à cet égard, s'adresser au bureau de poste.

Les femmes mariées ont à produire une autorisation maritale.

Sauf avis contraire des intéressés, ceux-ci sont inscrits à la liste des affiliés, publiée par le Bureau des chèques, dans la langue (française ou flamande) employée pour établir la demande.

2. Remise de la demande.

La demande peut être remise à un bureau de poste quelconque du Royaume (les agences exceptées) ou confiée à un facteur rural en tournée.

3. Bulletins de versement.

Les bulletins de versement sont fournis aux affiliés au prix de 50 centimes les 50 exemplaires.

Afin de prévenir les erreurs, il est désirable de généraliser autant que possible l'emploi de formulaires sur lesquels le numéro et la dénomination du compte bénéficiaire sont imprimés d'avance. Sur demande, cette impression est effectuée, par les soins du Bureau des chèques, au prix ci-après savoir :

Pour	50 bulletins	40 centimes	
»	100 »	60	»
»	chaque centaine subséquente	20	» en plus.

L'impression des 50 premiers exemplaires fournis est faite gratuitement.

4. Carnets de chèques.

Les formules de chèques sont délivrées, en carnets de 50 pièces, au prix de 1 fr.

5. Formules de virement.

Ces formules sont fournies gratuitement. Lors de l'ouverture du compte, il est envoyé au titulaire un carnet de feuilles de virement et un carnet de cartes postales de virement.

6. Premier versement.

En cas de commande de carnets de chèques et de bulletins, le premier versement doit comprendre le prix des formulaires et, en règle générale, le dépôt de garantie de 100 francs.

7. Envoi des plis transmissifs de formules de chèque, etc.

Les formules de virement et de chèque, ainsi que les formulaires pour spécimens de signature, sont expédiés par le Bureau des chèques, sous pli « *recommandé* », « *à remettre en main propre* », avec « *avis de réception* ».

Si l'on désire que ces envois soient effectués sans la mention « *à remettre en main propre* », il y a lieu d'en faire la demande au bas du formulaire ci-contre.

Digitized by Google

Timbre d'émission

Stempel bij uitgifte

Le
Op ..... 191....,

..... Fr. ..... Ct.,
werden

ont été versés sur le compte n°
gestort op de rekening nr .....

par
door .....

.....

.....

à
te .....

Ce coupon est transmis par le Bureau des chèques au bénéficiaire
Deze coupon wordt door het Bureel der checks aan den bestemmeling gezonden

N° 1001

N° 2 recto

BULLETIN DE VERSEMENT
BULLETIJN VAN STORTING

Affranchissement
Frankeering
(10 ct.)

de
van Fr. Ct.

Répéter les francs en toutes lettres — *De franks in letterschrift herhalen*

Fr. Ct.,

à porter au crédit du compte n°
te brengen op het credit der rekening nr

de
van .....

.....

au Bureau des chèques postaux à **BRUXELLES.**
ten Bureele der postchecks te BRUSSEL.

Indications de service
Dienstaanwijzingen

N° de dépôt
Nr van afgifte

L'agent des postes,
De postbediende,

N° d'arrivée
Nr van aankomst

RÉCÉPISSÉ DE VERSEMENT
BEWIJS VAN STORTING

(Les trois parties du formulaire, au-dessus de l'espace réservé aux indications de service, doivent être remplies par le déposant.)

(De drie deelen van het formulier, boven de ruimte voorbehouden voor de dienstaanwijzingen, moeten door den afgever ingevuld worden.)

Les francs en toutes lettres - *De franks in letterschrift*

Fr. Ct.,

à porter au crédit du compte n°
e brengen op het credit der rekening nr .....

de
van .....

.....

au Bureau des chèques postaux à **Bruxelles.**
ten Bureele der postchecks te BRUSSEL.

Timbre du bureau d'origine

Stempel van het kantoor van afkomst

N° de dépôt
Nr van afgifte .....

L'agent des postes,
De postbediende,

Digitized by Google

N° 2 verso

1. Des versements ne dépassant pas 10.000 francs par titre peuvent être effectués en faveur des titulaires de comptes de chèques postaux, au moyen de bulletins de versement.

2. Le formulaire, dûment rempli, doit être déposé soit à un bureau de poste (les agences exceptées), soit au Bureau des chèques même.

3. Outre le numéro du compte, il y a lieu de mentionner l'adresse complète (nom, profession et domicile) du bénéficiaire. Ces indications, et tout spécialement le numéro de compte, doivent être écrits très lisiblement.

4. Le récépissé de versement, complété par l'agent des postes, est remis au déposant.

1. Stortingen tot en met 10.000 frank per titel kunnen, door middel van bulletijns van storting, gedaan worden ten voordeele van titularissen van rekeningen van postchecks.

2. Het behoorlijk ingevuld formulier moet afgegeven worden hetzij op een postkantoor (met uitsluiting der hulpkantoren), hetzij op het Bureel der checks zelf.

3. Behalve het nummer der rekening, wordt het volledig adres van den bestemmeling (naam, bedrijf en woonplaats) vermeld. Die aanwijzingen, en inzonderheid het nummer der rekening, moeten zeer duidelijk geschreven zijn.

4. Het bewijs van storting, door den postbediende ingevuld, wordt den afgever ter hand gesteld.

Digitized by Google

N° 1023 N° 3 recto

Bureau

(*)..... Compte des bulletins de versement

déposés pendant la journée du .....191....

N° DE DÉPOT (1)	MONTANT		DATE DE MISE EN COMPTE (2)	OBSERVATIONS
Report				(Total de la liste précédente du même mois)
A reporter				

(*) Griffe du bureau.
(1) La série de ces numéros se renouvelle chaque mois.
(2) Colonne réservée au Bureau des chèques.

Digitized by Google

N° 3 verso

N° DE DÉPOT (1)	MONTANT		DATE DE MISE EN COMPTE (2)	OBSERVATIONS
Report				Total de la liste précédente du même mois
A reporter				

Certifié exact,
Le Comptable,

Digitized by Google

N° 4 recto

N° 1001 B

Bulletin de versement

Bulletijn van storting

de
von ..... Fr. ..... Ct.

Les francs en toutes lettres — *De franks in letterschrift* .....

Timbre du bureau d'émission

Stempel van het kantoor van uitgifte

à porter au crédit du compte n°
te brengen op het credit der rekening nr .....

de
van .....

au Bureau des chèques postaux à Bruxelles.
ten Bureele der postchecks te Brussel.

N° d'émission
N° van uitgifte .....

L'agent des postes,
De postbediende,

N° d'arrivée
N° van aankomst

mandats-poste
postwissels .....

pour
voor ..... Fr. ..... Ct.

ont été portés au crédit du
werden gebracht op het credit der

compte n°
rekening nr .....

Timbre du bureau d'émission

Stempel van het kantoor van uitgifte

Digitized by Google

N° **48**

..... Fr. ..... Ct.

le
op .....

à
et .....

.....

.....

Fr. ..... Ct. .....

à porter au crédit du compte
te brengen op het credit der

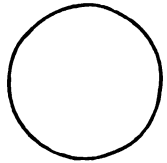
n°
rekening n^r .....

.....

au Bureau des chèques postaux
op het Bureel der postcheck

à
te .....

Timbre du bureau des chèques



Stempel van het Bureel der checks

transférés du
overgebracht van

compte n°
rekening n^r .....

.....

.....

.....

N° **48** Compte n°
Rekening n^r

[redacted] Fr. [redacted] Ct.

Titulaire :
Titularis

Le Bureau des chèques postaux à Bruxelles transférera
Het Bureel der postchecks te Brussel zal

[redacted]

[redacted] Fr. [redacted] Ct.,

au compte n°
overschrijven op rekening n^r ..... de
van .....

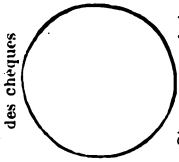
.....

au Bureau des chèques postaux à .....
ten Bureele der postchecks te

A .....
Te , le
op ..... 191 .....

Signature
Handteekening

Timbre du Bureau des chèques



Stempel van het Bureel der checks

N° 5 recto

Digitized by Google

Communication
Mededeeling

Ce coupon est transmis par le Bureau des chèques au bénéficiaire
Deze coupon wordt door het Bureel der checks aan den bestemmeling gezonden

Indications du Bureau des chèques
Aanwijzingen van het Bureel der checks

Section des chèques
Afdeeling : checks

Débité
Gedebiteerd

Vérifié
Nagezien

Crédité
Gecrediteerd

Digitized by Google

N° 6 recto.

N° d'ordre. *Volgnummer*	BÉNÉFICIAIRE — *TEN VOORDEELE VAN*			Montant *Bedrag*		Indications de service *Dienstaanwijzingen*	Observations *Aanmerkingen*
	N° de compte *Rekenings-nummer*	Nom et Prénoms *Naam en voornamen*	Adresse *Adres*	Fr.	Ct.		
			Report *Overdracht*	.....	.....		
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
			Total *Samen* (1)	.....	.....		

A ....., le ..... 191.....
Te *den*

L'AFFILIÉ, — *DE AANGESLOTENE,*

(1) Le **total** du bordereau doit concorder avec le montant du virement collectif.
N. B. Le virement collectif ne peut être utilisé que pour les ordres destination de l'intérieur.

(1) Het gezamenlijk bedrag van het borderel moet met het bedrag der gezamenlijk overschrijving overeenstemmen.
N.B. De gezamenlijke overschrijving mag enkel gebruikt worden voor orders voor het binnenland.

Digitized by Google

Digitized by Google

N° 15

..... Fr. ..... Ct.

le .....
op

à .....
te

.....

.....

..... Fr. ..... Ct.

à porter au crédit du
te brengen op het credit

compte n°
der rekening n° .....

.....

au Bureau des chèques
ten Bureele der post-

postaux à
checks te .....

Timbre du Bureau des chèques

Stempel van het Bureele der checks

transférés du
overgebracht van

compte n°
rekening n° .....

.....

.....

.....

N° 15 Compte n°
Rekening n°

..... Fr. ..... Ct.
(Maximum : 1.000 fr.)

Titulaire :
Titularis

Le Bureau des chèques postaux à Bruxelles transférera
Het Bureel der postchecks te Brussel zal

..... Fr. ..... Ct.

au compte n° ..... de .....
overbrengen op rekening n° van

.....

au Bureau des chèques postaux à .....
ten Bureele der postchecks te

A ....., le ..... 191 .....
Te op

Timbre du Bureau des chèques

Stempel van het Bureele der checks

Signature
Handteekening

N° 7 recto

N° 1062

N° 7 verso

Affranchissement
Frankeering

Carte postale
Postkaart

Au

Bureau des chèques postaux
Aan het Bureel der postchecks

à
te

Bruxelles
Brussel

Indications du Bureau des chèques
Aanwijzingen van het Bureel der checks

Section des chèques
Afdeeling der checks

Débité — *Gedebiteerd*

Vérifié — *Nagezien*

Crédité — *Gecrediteerd*

Communication
Mededeeling

Ce coupon est transmis par le Bureau des chèques au bénéficiaire.
Deze coupon wordt door het Bureel der checks aan den belanghebbende gezonden.

Digitized by Google

Digitized by Google

N° 50

..... Fr. ..... Ct.

le .....
op

à .....
te

.....

.....

N° 50

.....Fr. .....Ct.

Payement de
Betaling van

.....

.....

.....

Coupon à détacher par le bénéficiaire — *Coupon door den bestemmeling af te nemen*

N° 50 Compte n°
Rekening n'

[redacted] Fr. [redacted] Ct.

Titulaire :
Titularis

10 000
9 000
8 000
7 000
6 000
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
900
800
700
600
500
400
300
200
100

Le Bureau des chèques postaux à Bruxelles
Het Bureel der postchecks te BRUSSEL

paiera contre ce chèque, la somme
zal betalen tegen deze check de somme

de
van [redacted]

[redacted] Fr. [redacted] Ct.

A ....., le ..... 191 .....
Te *op*

Signature — *Handteekening*

Si le montant doit être encaissé directement au Bureau des chèques, le nom du bénéficiaire ne doit pas être indiqué au verso.
Zoo het bedrag rechtstreeks ten Bureele der checks moet het ontvangen worden, moet de naam van den bestemmeling niet op de keerzijde aangewezen staan.

Indications du Bureau des Chèques
Aanwijzingen van het Bureel der checks

N° 8 recto

N° 1060

Adresse pour la transmission par la Poste
Adres voor de verzending met de Post

La somme d'autre part est payable — *Onmiddellijk uit te betalen*

à
aan

Assignation — *Assignatie*

N°

rue et n° *(straat en n°)*

à
te

Timbre en relief
Reliefstempel

Communication
Mededeeling

p/ le Bureau des chèques
V/ het Bureel der cheks

Timbre d'arrivée - *Stempel van aankomst*

N°

Pour acquit
Voldaan

N° 8 verso

Digitized by Google

Bordereau-annexe d'un chèque collectif

Borderel-bijlage van eene gezamenlijke check

Compte n° .....
Rekening nr ———

Titulaire .....
Titularis .....
.....

Chèque n° ..... Carnet n° .....
Check nr *Boekje nr*

N° d'ordre *Volgnummer*	DESTINATAIRE — *BESTEMMELING*		Montant *Bedrag*		Indications de service *Dienstaanwijzingen*	Observations *Aanmerkingen*
	Nom et prénoms *Naam en voornamen*	Adresse *Adres*	Fr.	Ct.		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
		A reporter *Overdragen*				

N. B. Aucun ordre ne peut dépasser 10.000 fr., mais il est permis de donner plusieurs ordres au profit du même bénéficiaire. Le présent bordereau ne peut comprendre que des ordres pour un même pays.

N. B. Geen order mag meer dan 10.000 fr. bedragen, maar ten voordeele van denzelfden bestemmeling mogen verscheidene orders gegeven worden. Op dit borderel mogen enkel orders voor een zelfde land voorkomen.

Digitized by Google

N° d'ordre *Volgnummer*	DESTINATAIRE — *BESTEMMELING*		Montant *Bedrag*		Indications de service *Dienstaanwijzingen*	Observations *Aanmerkingen*
	Nom et prénoms *Naam en voornamen*	Adresse *Adres*	Fr.	Ct.		
		Report *Overdracht*				
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
		Total *Samen* [1]				

A ....., le ..... 191....
Te

L'AFFILIÉ. — *DE AANGESLOTENE,*

(1) Le total du bordereau doit concorder avec le montant du chèque collectif correspondant.

1 Het gezamenlijk bedrag van het borderel moet inhe het bedrag der overeenkomende gezamenlijckee elke overeers emmen.

Digitized by Google

BUREAU
KANTOOR

(*) .....

Compte des assignations payées
Rekening der assignatiën betaald

pendant la quinzaine de ..... 191 .
gedurende de *halvemaand*

N° d'ordre — *Doorloopend n°* (1) 1	DATE des paiements — *Datum der betalingen* 2	MONTANT DES ASSIGNATIONS CRÉÉES PENDANT *Bedrag der assignatiën vastgesteld gedurende* — les mois antérieurs (2) — *de vorige maanden* (2) 3	le mois précédent — *de voorgaande maand* 4	le mois en cours — *de loopende maand* 5	OBSERVATIONS — *AANMERKINGEN* 6
Report de la 1re quinzaine *Overdracht der 1e halvemaand*					
A reporter *Overdragen*					

(*) Griffe du bureau.
Stempel van het kantoor.

(1) Reproduire dans cette colonne les numéros du registre n° 1021. La série de ces numéros se renouvelle chaque mois.
In deze kolom de nummers van het boek n° 1021 herhalen. Elke maand begint eene nieuwe nummerreeks.

(2) Indiquer le mois d'emission dans la colonne « Observations », en regard de l'inscription correspondante.
De maand van uitgifte opgeven in de kolom « Aanmerkingen » tegenover de overeenkomstige inschrijving.

Digitized by Google

N° 10 verso

N° d'ordre — *Doorloopend n°* (1) 1	DATE des paiements — *Datum der betalingen* 2	MONTANT DES ASSIGNATIONS CRÉÉES PENDANT *Bedrag der assignatiën vastgesteld gedurende* — les mois antérieurs (2) — *de vorige maanden* (2) 3	le mois précédent — *de voorgaande maand* 4	le mois en cours — *de loopende maand* 5	OBSERVATIONS — *AANMERKINGEN* 6
Reports . . . *Overdracht* . .					
Totaux . . . *Totalen* . .					

Récapitulation — Herhaling

	MONTANT DES ASSIGNATIONS CREEES PENDANT *Bedrag der assignatiën vastgesteld gedurende* — les mois antérieurs *de vorige maanden*	le mois précédent *de voorgaande maand*	le mois en cours *de loopende maand*	**Total général** *Algemeen totaal*
Perception *Ontvangerij*				
Sous-perceptions *Onderontvangerijen*				
Totaux *Totalen*				

Certifié véritable le présent compte
Deze rekening echt verklaard.

Le ..... des postes.
Depost

Digitized by Google

N° 11 recto N° 1119

N°..... Bureau* .....
du carnet n° 8 | van het boekje nr 8 Kantoor

Peut-on payer l'assignation mentionnée ci-dessous présentée à l'encaissement par le bénéficiaire après le délai de validité ?
Mag men navermelde assignatie betalen, welke door den bestemmeling aangeboden werd na den termijn van geldigheid ?

Numéro — *Nummer*	Date d'émission — Datum van uitgifte	Montant — *Bedrag*		Observations—Aanmerkingen

* Griffe du bureau — *Stempel van het kantoor*

Le / *De* ptp, cp, psp,

Timbre du Bureau des chèques — *Stempel van het bureel der checks.*

N° 11 verso

SERVICE DES CHÈQUES POSTAUX

DIENST DER POSTCHECKS

ALLER *Heen* | RETOUR *Terug*

Bureau des chèques postaux
Bureel der postchecks
BRUXELLES
Brussel

BUREAU DES POSTES
POSTKANTOOR

Digitized by Google

Compte N°..... **N° 12 recto.** *191*.....

Titulaire :..... *Feuille N°*.....

JOUR et MOIS	Nombre de pièces	OBJET	CRÉDIT — BULLETINS DE VERSEMENT Fr. | Ct.	CRÉDIT — VIREMENTS Fr. | Ct.	CRÉDIT — DIVERS Fr. | Ct.	TOTAL DU CRÉDIT Fr. | Ct.	DÉBIT — CHÈQUES DE CAISSE Fr. | Ct.	DÉBIT — VIREMENTS Fr. | Ct.	DÉBIT — ASSIGNATIONS Fr. | Ct.	DÉBIT — DIVERS Fr. | Ct.	TOTAL DU DÉBIT Fr. | Ct.	AVOIR JOURNALIER Fr. | Ct.	OBSERVATIONS
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Report de la feuille N°											
		A reporter											

Digitized by Google

Compte N°..... **N° 12 verso.** *191*.....

Titulaire:..... *Feuille N°*.....

JOUR et MOIS	Nombre de pièces	OBJET	CRÉDIT — BULLETINS DE VERSEMENT Fr.	Ct.	CRÉDIT — VIREMENTS Fr.	Ct.	CRÉDIT — DIVERS Fr.	Ct.	TOTAL DU CRÉDIT Fr.	Ct.	DÉBIT — CHÈQUES DE CAISSE Fr.	Ct.	DÉBIT — VIREMENTS Fr.	Ct.	DÉBIT — ASSIGNATIONS Fr.	Ct.	DÉBIT — DIVERS Fr.	Ct.	TOTAL DU DÉBIT Fr.	Ct.	AVOIR JOURNALIER Fr.	Ct.	OBSERVATIONS
1		2	3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13
Verso		Report de la page précédente.																					
		A reporter																					Reporté à la feuille N°

Taxes sur les remboursements en espèces :

A) *Droit fixe :*

..... inscriptions à 10 ct. =..... Fr..... ct.

B) *Droit proportionnel :*

1/10 °/₀₀ sur ..... Fr..... ct. =..... Fr..... ct.

Taxes sur les virements :

A) *Internes :*

..... inscriptions à 5 ct. = ... Fr..... ct.

B) *Internationaux :*

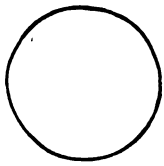
Taxes portées en compte ..... Fr..... ct.

Vérifié .....

Digitized by Google

N° 13 recto

Bordereau de taxes
Borderel van kosten



Compte n°
Rekening nr .....

Votre compte vient d'être débité de ce qui suit, pour
Uwe rekening werd heden gedebiteerd voor het volgende, over
la période
het tijdperk

du ..... au .....
van ..... *tot* .....

1. Taxes des remboursements en espèces :
Kosten der terugbetalingen in speciën :

a) Droit fixe
Vast recht

..... inscriptions
inschrijvingen
à 10 ct. ..... Fr. ..... ct.
aan 10 ct.

b) Droit proportionnel
Evenredig recht

(1/10 % de
van
..... Fr. .....ct.) ..... » ..... »

2. Taxe des virements :
Kosten der overschrijvingen

a) Intérieur
Binnenland

inscriptions
inschrijvingen
à 5 ct. ..... » ..... »
aan 5 ct.

b) Etranger ..... » ..... »
Buitinland

3. ..... » ..... »

.....

Total ..... Fr. ..... ct.
Totaal

Digitized by Google

N° 14 recto

Bordereau de débours

Borderel van kosten

Compte n°
Rekening nr .....

Votre compte vient d'être débité de ce qui suit :
Uwe rekening werd heden gedebiteerd voor het volgende :

a) bulletins de versement. ..... Fr. ..... Ct.
bulletijns van storting .....

b) carnets de chèques .... » ..... »
checkbockjes .....

c) mandats poste .....
postwissels .....

et taxes télégraphiques.. ..... » ..... »
en telegramkosten .....

d) .....

..... » ..... »

Total ..... Fr. ..... Ct.
Totaal

Digitized by Google

EXTRAIT DE COMPTE
UITTREKSEL VAN REKENING

Le ..... *Op*

Compte n° ..... *)
Rekening nr
il a été inscrit sur votre compte :
werd op uwe rekening ingeschreven :

N° 15 recto

Bureau des chèques postaux
Bureel van postchecks
Ann. ..... *Bijl.*

1	2	3	4 Montant — *Bedrag* Fr. | Ct.	5 Montant — *Bedrag* Fr. | Ct.	6 A L'USAGE DU TITULAIRE *TEN BEHOEVE VAN DEN TITULARIS*
Avoir selon l'extrait précédent *Tegoed volgens het vorig uittreksel*			— —		
Crédit *Credit*		Bulletins de versement *Bulletijns van storting*	— —		
			— —		
		Virements *Overschrijvingen*	— —		
			— —		
		Mandats-poste *Postwissels*	— —		
			— —		
			— —		
		Total *Totaal*	— —		
Débit *Debet*		Payements *Betalingen*		— —	
				— —	
		Virements *Overschrijvingen*		— —	
				— —	
		Taxes *Kosten*		— —	
		Total *Totaal*	— —		
Nouvel avoir y compris le dépôt de garantie. *Nieuw tegoed met inbegrip der waarborg inlage.*			— —		

*) N° à rappeler sur toutes vos communications au Bureau des chèques.
Gelief dit nr in al uwe mededeelingen aan het Bureel der checks te herhalen.

Digitized by Google

LES
POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES
DANS L'ARMÉE SERBE
pendant la guerre balkanique 1912-1913

Par M. Douchan MILOSSAVLYEVITCH
Ingénieur des Postes et des Télégraphes de Serbie
Attaché à la 3e armée comme Sous-Lieutenant de Génie de réserve pendant la guerre balkanique, de septembre 1912 à juin 1913
Élève libre à l'École supérieure des Postes et Télégraphes (section des élèves-ingénieurs).

Les communications dans l'armée serbe pendant la dernière guerre balkanique étaient assurées au moyen d'établissements de poste, de télégraphe (optique et électrique) et de téléphone.

L'institution postale sur le champ de bataille était le prolongement de l'organisation postale de l'État et comprenait le service des lettres, le service des mandats-poste et le service des colis postaux.

Il existait deux sortes de stations postales: les unes mobiles dépendant directement des différents groupes d'armée et qui étaient exclusivement militaires, les autres fixes que l'on installait dans les villes importantes deux ou trois jours après leur conquête. Les stations fixes assuraient le service civil et le service militaire.

Pour le transport des expéditions urgentes de service, on utilisait, suivant les besoins, les stations de cavalerie appelées « stations relais ».

Les stations postales de l'intérieur de la Serbie et celles des pays conquis ont été reliées de la manière suivante: les expéditions

Digitized by Google

postales militaires partant des centres situés dans les anciennes frontières de Serbie ont été envoyées à Uskub, station intermédiaire. De là, elles étaient dirigées sur les stations fixes avec lesquelles étaient en liaison les stations mobiles auxquelles les expéditions étaient adressées. Ces postes d'armée devaient être toujours en contact avec les postes fixes les plus proches avec lesquels elles échangeaient les correspondances. Les postes fixes ayant ainsi reçu la correspondance de l'armée, envoyaient presque tout par Uskub, notamment les expéditions destinées aux localités comprises dans les anciennes frontières de Serbie. On a opéré de cette façon pour deux raisons: d'abord, une seule voie ferrée passant par Uskub relie l'ancienne Serbie avec les pays conquis, ensuite, les troupes se déplaçant souvent, la station postale d'Uskub était le seul bureau central en état d'être promptement informé de tous les déplacements par le haut commandement installé dans la même ville, et de pouvoir bien diriger toutes les expéditions.

Les stations postales situées dans les régions conquises communiquaient entre elles directement.

Les premières lignes de l'armée ayant très vite avancé pendant la guerre contre les Turcs, le nombre des nouvelles stations ouvertes était si grand, qu'on n'avait pas pour elles assez de personnel disponible. Pour ce motif, on a fermé plusieurs stations postales de faible importance dans l'intérieur des anciennes frontières et leur personnel fut employé en pays conquis. De même, on a concentré tout le personnel postal qui se trouvait dispersé dans les différentes divisions de l'armée. On a employé comme aides, les professeurs des écoles moyennes, exempts de service militaire.

Le transport des correspondances postales était fait en grande partie par voitures et automobiles, parce que entre la Serbie et les pays conquis, il n'existe que le chemin de fer qui va de Nich à Salonique, viâ Uskub, avec embranchement d'une centaine de kilomètres d'Uskub à Mitrovitza. Toutes les expéditions adressées aux militaires étaient faites gratuitement. De plus, tous les envois étaient censurés au départ, afin de prévenir l'espionnage.

Dans les localités plus importantes, on a aussi installé des stations

Digitized by Google

télégraphiques pour le service civil. Elles étaient alimentées tout d'abord par des batteries de piles sèches, puis par des batteries de piles de Meidinger (type militaire) ou de Leclanché laissées par l'ennemi dans les stations. Aux appareils télégraphiques ont travaillé à peu près exclusivement les télégraphistes de profession exercés à la lecture au son. Les soldats télégraphistes leur ont été adjoints comme aides.

Quant aux appareils télégraphiques, on a employé le Morse usuel. En plus du Morse, on a utilisé l'appareil Hughes à Uskub pour la communication directe avec Belgrade (400 km.). On a tenté de travailler avec les stations militaires transportables de télégraphie sans fil, mais à cause du défaut de sûreté de la transmission, elles n'ont pas rendu les services qu'on pouvait espérer.

Le manque de télégraphistes de profession a fait que, pendant les opérations de l'armée, le télégraphe n'était employé qu'à l'arrière, à partir des quartiers généraux de corps d'armée. Les états-majors des brigades étaient reliés par téléphone ou par héliographe ou par simple drapeau de signaleur.

Pour l'installation des stations télégraphiques et téléphoniques ainsi que pour la pose des lignes et leur entretien, tous les grands commandements de l'armée (divisions, corps d'armée et haut commandement) ont eu chacun des compagnies de télégraphistes. En principe, leur travail était de faire toutes les installations entre le commandement auquel elles appartenaient et le commandement supérieur situé en arrière. C'est seulement en cas de nécessité, qu'elles ont effectué d'autres travaux ou se sont mutuellement aidées.

Les lignes principales partaient d'Uskub pour relier l'état-major général avec les commandants de corps d'armée. Ces lignes constituaient une communication télégraphique directe quoique passant par des stations intermédiaires. Des états-majors de corps d'armée partaient les lignes téléphoniques aboutissant quelquefois jusqu'aux premiers rangs, avec plusieurs ramifications pour les groupes détachés du gros de l'armée.

Suivant le cas, on a construit des lignes différentes : des lignes

Digitized by Google

permanentes et des lignes militaires temporaires en fil nu ou en câble. A l'arrière des premières lignes, on a employé un matériel plus durable. Sur le front de bataille, on utilisait un câble téléphonique de petit diamètre, tandis que, à l'arrière, on posait des lignes temporaires de fil nu à l'aide d'un matériel léger. Mais les lignes construites par les compagnies télégraphiques appartenant aux corps d'armée, étaient beaucoup plus solides. La compagnie télégraphique du haut commandement ne s'occupait que des lignes permanentes.

Les lignes stables laissées par les Turcs étaient beaucoup utilisées. Jusqu'à la bataille de Koumanovo, les lignes télégraphiques existant sur le territoire occupé par les Serbes, étaient en bon état, car l'ennemi comptait probablement qu'il en aurait bientôt besoin. Cependant, après cette première bataille décisive et la déconfiture des Turcs, les communications furent détruites.

Les lignes temporaires aériennes posées par des groupes composés de quinze soldats télégraphistes, à raison de trois km. à l'heure en moyenne, ont servi pour une distance maximum de 30 à 40 km. Lorsque le terrain était favorable, on a employé du câble. Pendant le siège de Scutari, la ligne (150 km.) qui reliait l'armée assiégeante à Prisrend, en traversant de hautes montagnes, était en câble.

Chaque fois que les opérations de la guerre l'ont permis, on a transformé les lignes temporaires importantes en lignes fixes, on a réparé les lignes existantes, et, enfin, on a construit de nouvelles lignes fixes pendant les négociations de Londres.

De même que pour le télégraphe, la terre était utilisée dans les installations téléphoniques comme fil de retour. Seule la ligne téléphonique Belgrade-Uskub (siège du haut commandement) était double.

Les appareils téléphoniques employés étaient les microtéléphones transportables avec des piles sèches pour permettre un appel phonique, l'installation comprenant un condensateur pour téléphonie et télégraphie simultanées. Ces appareils comportent également des dispositifs pour recevoir 4 lignes différentes et peuvent être utilisés comme petite station centrale. Dans les stations fixes, ces téléphones étaient remplacés par des appareils muraux avec appel magnétique,

Digitized by Google

qui, pour la plupart, avaient été pris aux Turcs. Il n'était pas possible de réaliser des transmissions simultanées, puisque le courant télégraphique n'étant pas gradué, les charges et les décharges du condensateur étaient trop fortes.

Les détériorations de ces microtéléphones les plus fréquentes étaient le bris de la membrane microphonique, mais bien protégés contre l'humidité, ces appareils étaient très sûrs et durables.

Les stations téléphoniques étaient tenues par les soldats télégraphistes et servaient uniquement au service officiel ; on a communiqué plutôt au moyen de dépêches écrites et on faisait rentrer les stations intermédiaires lorsque les distances dépassaient 50 à 60 km.

Digitized by Google

NOTE

SUR UN

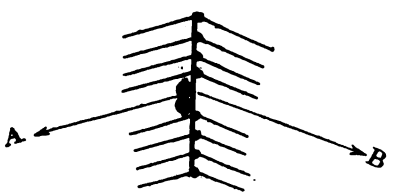
Nouveau Procédé de Construction des Appuis d'Angle

dans les lignes aériennes

Par M. LORAIN

Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes.

Il arrive assez fréquemment, en pratique, qu'on ne peut installer une pyramide d'angle, faute d'un emplacement suffisant pour loger les jambes de force. Nous avons eu tout récemment, en gare du Chevaleret, à Ivry, à nous occuper d'un cas particulier, où les difficultés d'exécution s'accumulaient comme à plaisir. Il s'agissait d'un appui en angle prononcé supportant pour le moment 96 fils et appelé à en recevoir d'autres à brève échéance. L'emplacement dont nous disposons entre la voie et la rue était juste suffisant pour recevoir les deux pieds droits de la ligne double en cause, à condition de les établir jointifs (appuis moisés).



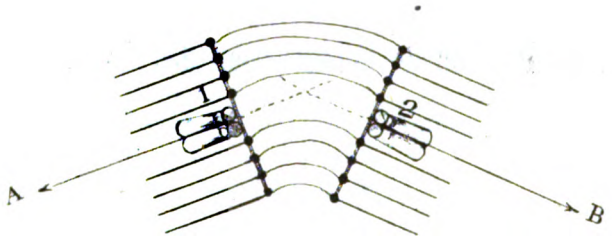
A défaut de jambes de force, on aurait pu recourir à des haubans de tension, mais il eut été nécessaire de les soutenir à l'aide d'appuis placés sur le trottoir des voyageurs, au milieu même de la gare. Enfin, nous n'avions même pas la ressource de réduire le tirage, soit en remplaçant les fils de 5 et de 4^{mm} par des diamètres inférieurs, soit en réduisant les portées adjacentes et les tensions individuelles des fils, car nous

Digitized by Google

ne voulions toucher en rien à l'appui voisin de celui à constituer en raison de sa position à proximité d'un tramway.

C'est dans ces conditions que nous avons appliqué la méthode suivante :

Nous avons dédoublé l'appui moisé dont je viens de parler, de manière à en faire deux têtes de ligne indépendantes. La tête de



ligne N° 1 a été constituée perpendiculairement à l'axe de la ligne venant du côté A ; la seconde tête N° 2 perpendiculairement à l'axe de celle venant du côté B. Chacun de ces butoirs a été consolidé pour son propre compte, les fils y ont été arrêtés ferme de part et d'autre et tenus mous dans l'intervalle. Comme ils ne sont plus ainsi sollicités que dans le sens des fils, il n'y a plus de composante perpendiculaire à la ligne et, partant, plus de tirage.

Par cette méthode, le problème de la consolidation se trouve transformé et ramené à celui de la constitution de têtes de lignes. En d'autres termes, au lieu d'avoir à placer des jambes de force dans le plan du tirage ou dans des plans voisins, on les établit dans le sens même de la ligne. C'est le même problème que celui que nous rencontrons pour la consolidation dans les lignes droites. Ici, il y a nécessairement de la place, l'encombrement est minimum et le matériel mis en jeu plus simple et d'un montage plus facile.

On aperçoit de suite de nombreux cas particuliers où l'on appliquera ce procédé, soit parce que l'emplacement est insuffisant pour l'un des types d'accouplement en usage, comme c'était le cas à la gare d'Ivry, soit parce que le tirage qu'il s'agit de combattre est excessif, et qu'il y aurait lieu de craindre pour la solidité de la pyramide qu'on devrait édifier en ces points.

Digitized by Google

Il est à remarquer, en effet, que les efforts de renversement qui s'exercent sur les butoirs sont absolument indépendants de la déviation de la ligne et que la confection de ces points d'arrêt ne présente pas plus de difficultés dans les angles les plus accentués qu'en ligne droite.

Je pourrais citer d'autres exemples encore de cas particuliers où ce procédé reste seul applicable, mais je préfère ne pas insister aujourd'hui sur ces exceptions, me réservant de montrer dans un prochain article que c'est là, au contraire, un système de consolidation d'une application tout à fait générale, qui convient aussi bien aux lignes simples qu'aux lignes les plus chargées, aux tracés sur route qu'à ceux sur chemins de fer, et qui peut servir de point de départ à une orientation nouvelle de la technique de nos constructions aériennes.

Digitized by Google

LES ALTÉRATIONS DE LA PAROLE PAR LES MICROPHONES

Par MM. A. BLONDEL, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées
et S. POLAK, Ingénieur électricien.

Depuis assez longtemps déjà, on a pensé à utiliser l'étude oscillographique des courants microphoniques soit pour rechercher les moyens d'améliorer la transmission de la parole par les lignes téléphoniques, soit pour analyser les sons de la parole humaine.

Depuis 1901, époque où l'un de nous a publié les premières courbes microphoniques de voyelles obtenues en renforçant par un arc chantant les courants microphoniques (1), divers auteurs ont fait connaître des courbes quantitatives obtenues par le relevé direct de courants microphoniques dans différentes conditions, notamment MM. Devaux-Charbonnel (2), Cohen et Shepherd (3), Béla Gati (4), etc. Les figures 1 et 1 *bis* reproduisent les plus anciennes de ces courbes. M. Devaux-Charbonnel a même tenté l'analyse quantitative des voyelles en mesurant sur des courbes agrandies avec soin, les amplitudes des différents harmoniques, et ces résultats, sans être identiques à ceux assez variables des physiciens qui avaient recherché avec ces harmoniques, avant lui par des méthodes acoustiques, n'en sont pas extrêmement différents, comme le montre le tableau suivant :

Devaux-Charbonnel		Helmholtz	Koenig	Hermann	Auerbach
O	480 800	$si_{\flat 3} = 471$	$si_{\flat 3} = 471$	$ré_4 = 598$ $mi_4 = 652$	$la_3 = 435$
A	640 960	$si_{\flat 4} = 942$	$si_{\flat 4} = 942$	$sol_4 = 756$	$fa_4 = 642$
I	320 2080	$ré_6 = 2380$	$si_{\flat 6} = 3768$	$ré_6 = 2380$ $sol_6 = 3024$	$fa_3 = 321$

(1) A. BLONDEL. Méthode nouvelle pour étudier la parole et les courants microphoniques C. R. Ac. Sc. t. CXXXIII, p. 786, 11 novembre 1901.

(2) DEVAUX-CHARBONNEL. *Lumière Electrique*, 2e série tome III, p. 323, 1908.

(3) COHEN et SHEPHERD. Téléphonie transmission mensurements *The Electrician*, 10 mai 1907, p. 124.

(4) BELA GATI. Congrès télégraphique. Paris 1911.

Digitized by Google

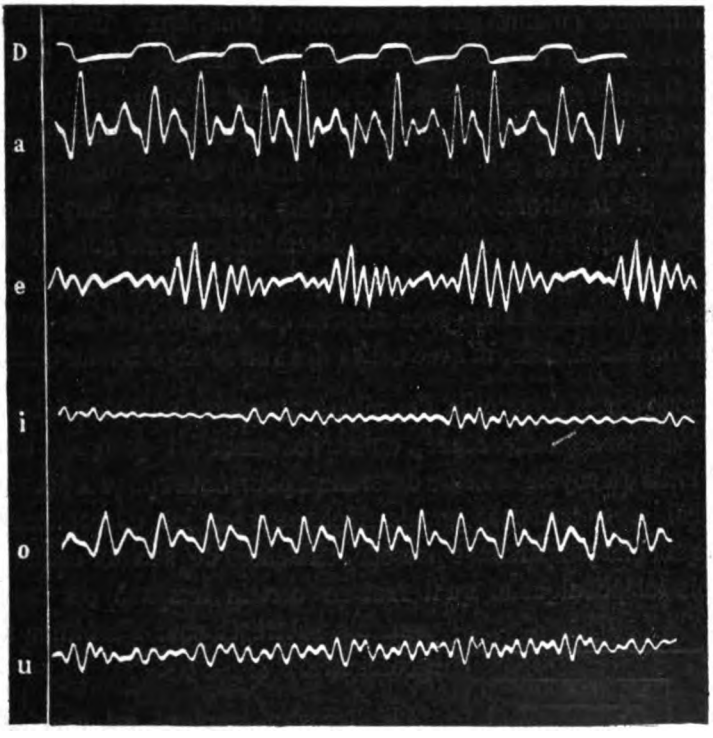


Fig. 1. — Les voyelles d'après Blondel (1901).

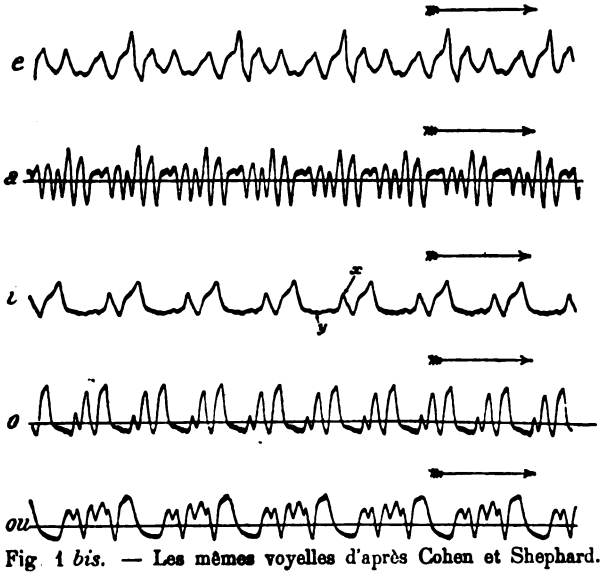


Fig. 1 *bis*. — Les mêmes voyelles d'après Cohen et Shephard.

Digitized by Google

Ces différents auteurs ont été soutenus dans leurs travaux par la conviction que les tracés microphoniques sur lesquels ils travaillaient étaient vraiment caractéristiques, au moins pour les voyelles, et depuis lors on a été porté à admettre que les oscillogrammes obtenus avec tel ou tel microphone donnent des traductions bien définies de la parole. Nous en étions convaincu nous-mêmes, lorsque ayant eu à comparer incidemment pour une autre étude, divers microphones, nous avons repris des relevés comparatifs. Nous avons constaté alors avec surprise que nos courbes ne concordaient ni entre elles, ni avec celles des autres expérimentateurs.

Il nous paraît donc utile d'appeler l'attention des spécialistes sur les résultats de cette étude, en reproduisant ici quelques tracés qualitatifs de voyelles. Leurs différences pourront expliquer pourquoi la parole ne se transmet jamais fidèlement par les microphones et pourquoi chaque personne possède, en dehors de sa voix ordinaire, sa voix téléphonique et qu'il faut un certain temps à ses correspondants habituels pour s'habituer à la reconnaître.

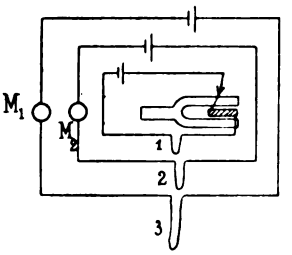


Fig. 1 *ter*.
Montage des circuits.

Le dispositif employé est représenté par le schéma de la figure 1 *ter*. On employait un oscillographe triple bifilaire de M. A. Blondel, en utilisant deux bifilaires 2 et 3 pour inscrire les courants des microphones M_1 M_2 : le troisième bifilaire était branché sur un électro-diapason donnant 200 vibrations doubles par seconde et permettant de repérer la fréquence des ondes enregistrées.

Comme sources sonores, nous avons employé : le chant humain des voyelles, une sonnerie, une sirène spéciale, une cloche, etc.

Les microphones étaient suspendus par de longs fils devant la source sonore, dans des positions identiques, et on vérifiait l'identité des inscriptions en interchangeant leurs places et leurs connexions (fig. 2).

Digitized by Google

Pour obtenir les oscillogrammes de la fig. 2, on a branché les deux bifilaires en série sur un même microphone, type P. De gauche à droite de cette figure, on a groupé côte à côte quatre tronçons d'oscillogrammes successifs.

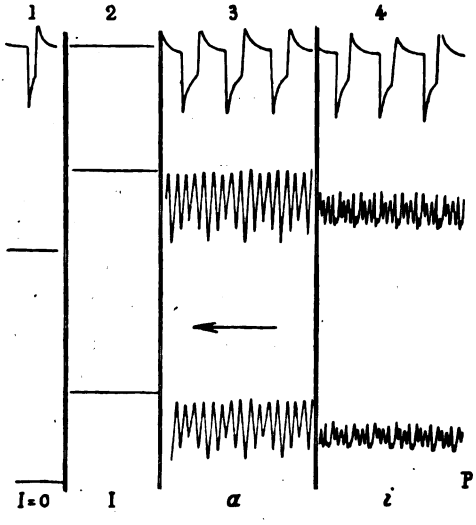


Fig. 2. — Comparaison des oscillographes 2 et 3 par l'inscription des voyelles *a* et *i* chantées.

L'oscillogramme n° 1, pour lequel le courant est nul ; l'oscillogramme 2, pour lequel le circuit est fermé et le courant égal à 1/100 d'ampère parcourt les deux bifilaires et le microphone ; dans l'oscillogramme 3, on chante devant le microphone la voyelle *a* ; dans l'oscillogramme 4, on chante la voyelle *i*.

La simple inspection de ces courbes montre que les deux bifilaires employés enregistrent d'une manière suffisamment identique un même courant. En effet, en calculant les amplitudes des différentes boucles qui composent ces courbes, on voit qu'à 1/2 % près, les deux inscriptions sont identiques, sauf une très faible différence dans la sensibilité et dans l'amortissement des oscillographes sauf peut-être pour les *jambages* en W de fréquence 2.000 environ qu'on rencontre dans la voyelle. Mais, à part ce faible écart, les bifilaires inscrivent tout à fait fidèlement les courants qui les traversent.

Celà posé, nous pouvons comparer des courbes obtenues avec des microphones différents.

Les microphones employés sont désignés dans ce qui suit par des lettres P, D, B, H et T. Ce sont les microphones le plus couramment employés en pratique. Ils sont tous du type solideback à limaille, sauf H qui est à granules. Les microphones T sont sous-marins.

Digitized by Google

P sont du type employé pour transmission à grande distance. C'est donc le plus comparable à ceux des expérimentateurs cités plus haut. M. Devaux-Charbonnel n'a du reste recommandé que ce type. B et H sont à granules.

La figure 3 donne quelques oscillogrammes de la voyelle *a* se rapportant au microphone P (en haut) et au microphone D (en bas), parcourus par des courants égaux. L'oscillogramme 5 donne la position du spot en l'absence de tout courant; dans l'oscillogramme 6, le courant traverse les deux microphones au repos; dans 7 et 8 on chante la voyelle *a* devant les microphones.

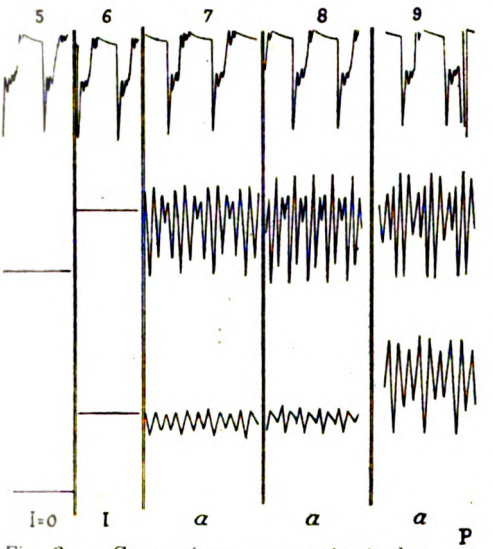


Fig. 3. — Comparaison, sur un circuit de 6 ohms, de deux microphones P et Q à grande portée, pour la voyelle A. La courbe supérieure inscrit les ruptures du diapason.

Les déformations, comme on le voit, sont très marquées; le microphone D mange pour ainsi dire l'harmonique supérieur.

L'oscillogramme 9 se rapporte encore aux mêmes microphones; mais on a triplé environ le courant traversant le microphone D de manière à rendre ses oscillations égales à celui de P. On voit encore que les deux derniers harmoniques supérieurs sont éliminés dans le microphone D.

La fig. 4 donne les comparaisons entre les mêmes microphones pour les autres voyelles *e, i, o, u, ou*. On y remarque des déformations aussi importantes que précédemment, et cela pour toutes les voyelles, notamment les voyelles *i* et *u* comportant des harmoniques d'ordre élevé. Pour la voyelle *o*, par suite des altérations, le microphone D reproduit une onde pour ainsi dire sinusoïdale, de fréquence double de celle enregistrée par P.

Digitized by Google

De pareilles altérations ont été constatées avec tous les autres

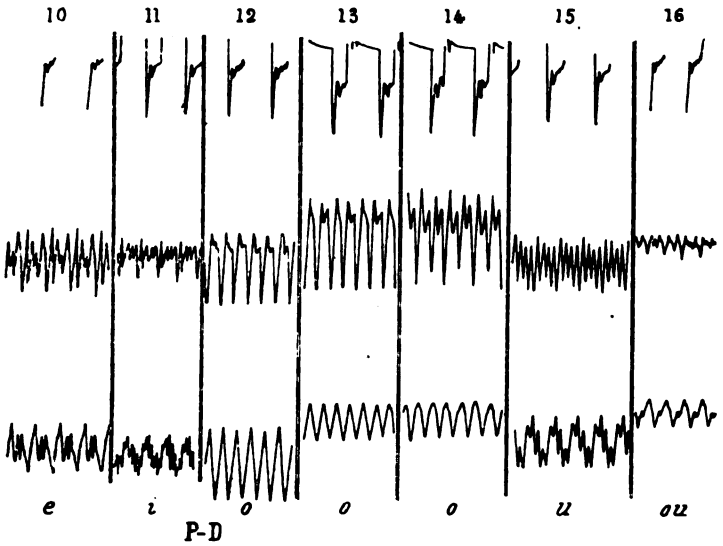


Fig. 4. — Comparaison des microphones P (en haut) et D en bas) sur les voyelles *e, i, o, u, ou,* chantées. La courbe supérieure se rapporte à l'écart du diapason.

microphones étudiés, soit une dizaine. Nous reproduisons seulement dans la fig. 5 les oscillogrammes de la voyelle *u* obtenue avec trois microphones. P au centre, B en haut et H en bas. Ici, il est même difficile de reconnaître que les trois courbes représentent une même voyelle; les granules de B et H, en s'agitant, ajoutent leurs harmoniques propres.

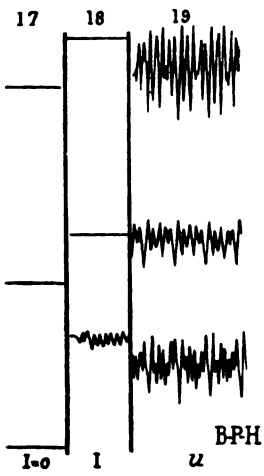


Fig. 5. — Comparaison de B, P, H, sur la voyelle *u*.

Les oscillogrammes qui précèdent se rapportent au cas où les courants parcourant les microphones, sont relativement faibles, soit quelques centièmes d'ampères. Nous reproduisons dans la fig. 6 les oscillogrammes obtenus sous des courants forts, soit 1/2 ampère environ, pour la voyelle *ou* (20-22) et les microphones P (en bas) et B (en haut); on voit que les courbes deviennent plus comparables que pour les courants de la pratique, mais restent néanmoins assez dissemblables.

Digitized by Google

Les oscillogrammes qui précèdent se rapportent tous au cas où les circuits microphoniques ne contiennent pas de résistances extérieures (celle du bifilaire n'étant pas plus de 6 ohms).

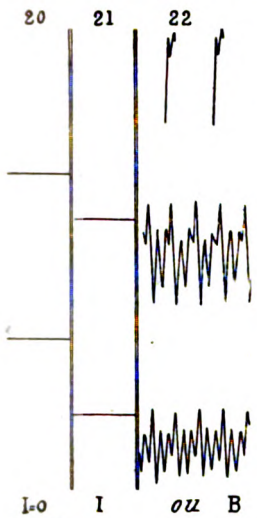


Fig. 6. Comparaison de B et P en courants forts (1/2 amp.).

Dans la figure 7 on a reproduit les oscillogrammes obtenus pour différentes voyelles en ajoutant en série avec les microphones B (en haut) et P (en bas), une résistance morte de 400 ohms; le courant parcourant les microphones était d'environ 1/100 d'ampère (oscill. 23-30).

On remarque ici encore l'absence des harmoniques supérieurs dans le microphone P.

La fig. 8 (oscill. 31-34) montre les oscillogrammes obtenus en ajoutant dans le circuit d'un des microphones (P) une self-induction sans fer de quelques centièmes d'henry; le courant était dans B et P de ,04 ampère au

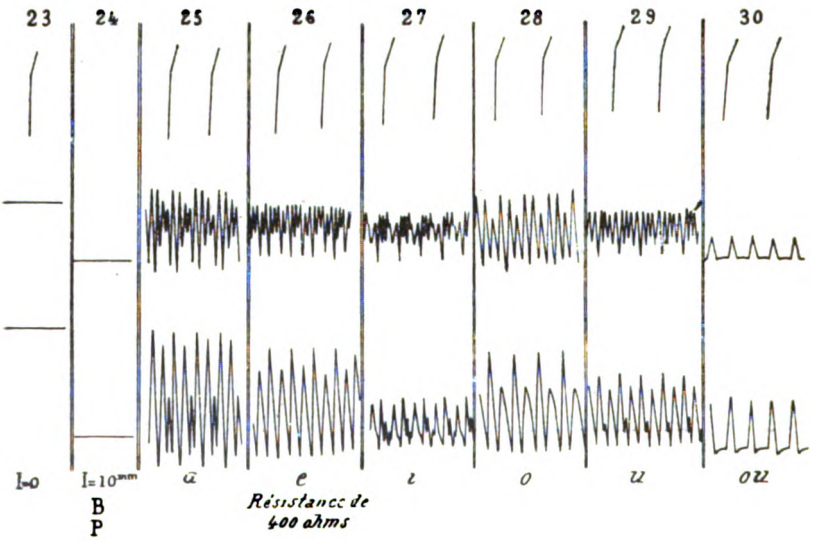


Fig. 7. — Comparaison du microphode à granules B (en haut) avec le microphone à poudre P (en bas), quand le circuit contient 400 ohms supplémentaires.

repos. On constate naturellement une diminution des oscillations

Digitized by Google

par suite de l'impédance, et une altération des courbes par la disparition des harmoniques supérieurs.

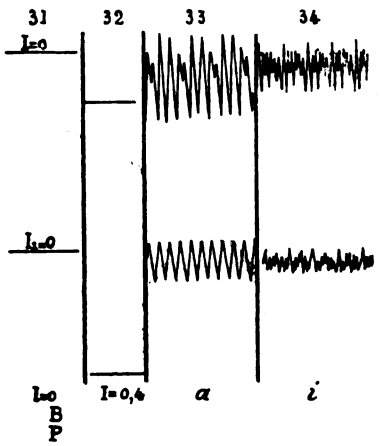


Fig. 8. — Effet d'une self-induction ajoutée dans le circuit des microphones B_1(en haut) et P (en bas).

Tous les oscillogrammes précédents tendent à prouver que les microphones conservent bien l'onde fondamentale du son chanté, mais altèrent les harmoniques supérieurs de Helmholtz caractéristiques de la voyelle.

Les oscillogrammes suivants fig. 8 (35-37) prouvent plus nettement ce même fait. On a employé ici une sonnette électrique agencée de manière à donner une onde à peu près sinusoïdale, pure, de fréquence 1.000, mais produisant périodiquement des ondes sonores complexes avec des harmoniques de fréquence 3.000 et plus.

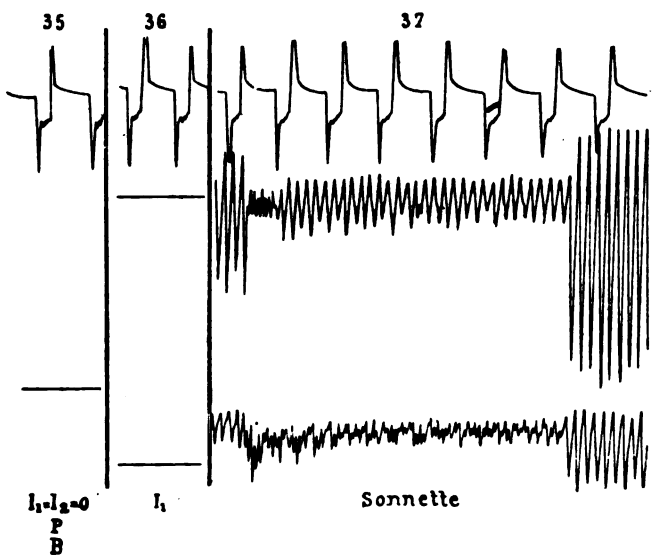


Fig. 9. — Comparaison des deux microphones P (en haut) et B (en bas) dans la reproduction des harmoniques parasites d'une sonnette (produits par battements).

Digitized by Google

L'oscillogramme 35 montre la position du spot des deux bifilaires branchés en série avec les microphones P et B et mis en coïncidence. L'oscilogramme 36 montre la position des spots sous courant, au repos, et en sens inverse; enfin l'oscillogramme 37 se rapporte à l'inscription du son de la sonnerie. Tant que l'onde est pure, les microphones l'enregistrent sans déformation, à part l'inégalité des sensibilités; mais les harmoniques supérieurs sont déformés.

La déformation des harmoniques supérieurs est donc un défaut inhérent à tous les microphones usuels. Pour expliquer d'où elle provient, il est naturel de l'attribuer à la résonance de l'appareil et de rechercher quelle est la fréquence propre des microphones.

Pour la déterminer nous avons opéré de différentes manières : nous avons d'abord recherché la pseudo période d'oscillations libres en soumettant la membrane du microphone à une forte pression, qui disparaît instantanément; le microphone continue alors à osciller avec sa fréquence propre. De cette façon ont été obtenus les oscillogrammes provoqués par un coup de pistolet, ou par une pression mécanique exercée sur la membrane. Cette pression était produite par l'armature d'un électro-aimant et détruite instantanément par rupture du courant dans le dit électro-aimant.

Les résultats obtenus par ces méthodes (fig. 12 et 13) étant fort peu comparables, nous avons cru devoir leur préférer l'étude directe de la résonance du microphone en oscillations forcées.

A cet effet nous avons utilisé une sirène déjà présentée par l'un de nous (1) et agencée de sorte qu'elle produisait dans l'air ou dans l'eau des ondes sonores sinusoïdales de fréquence allant de 3 000 à 600 et de puissance sensiblement constante.

Lorsque la fréquence du son émis par cette sirène est égale à la fréquence du microphone, il accuse dans ses oscillations une forte amplification due à la résonance (fig. 10) et il n'y a qu'à lire la fréquence correspondante d'après les indications de l'électrodiapason.

Nous avons trouvé par ce dernier procédé que les microphones

(1) Exposition de la Société française de Physique, *la Lumière électrique*, 20 avril 1912.

Digitized by Google

ne possèdent pas en général une fréquence propre nettement définie : Ils présentent des paliers de résonance et ont des fréquences propres en nombre assez variable ; ils sont en général trop peu amortis, ce qui provoque les déformations.

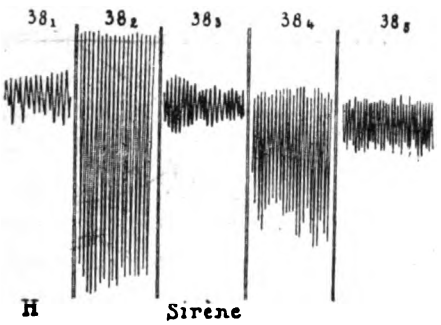


Fig. 10. — Détermination des fréquences de résonance par la sirène.

Ainsi, par exemple, le microphone B n'a qu'une seule fréquence propre définie par la résonance et égale à 2.400 ; le microphone P en possède deux de fréquence 1.100 et 2.000 environ ; le microphone D a une fréquence de l'ordre de 1.700 seulement et est bien plus amorti que les autres ; le microphone H a deux fréquences dans la région de 2.400 et 2.000. Nous reproduisons dans la figure 10, des coupures de l'oscillogramme 38, relatif à la fréquence propre de ce microphone, obtenu avec la sirène : depuis la fréquence de son 3.000 (38_5) jusqu'à 600 (38_1) on a deux paliers de résonance, l'un vers 2.000 et l'autre 2.400 vibrations doubles.

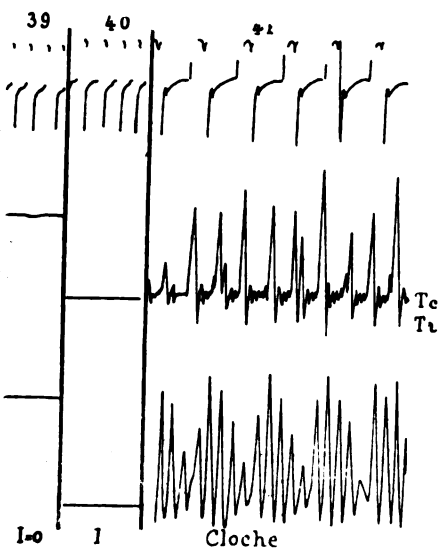


Fig. 11. — Etude d'une cloche par deux microphones sous-marins T_c et T_r.

On peut donc d'après ce qui précède expliquer les différentes altérations constatées par :

1° l'insuffisance de hauteur de la fréquence propre ou des fréquences propres des microphones ;

2° l'exès ou l'insuffisance d'amortissement des microphones ;

Digitized by Google

3° la mise accidentelle en résonance, de la membrane par l'un ou l'autre harmonique de la parole.

Les mêmes altérations se manifestent également dans les micro-

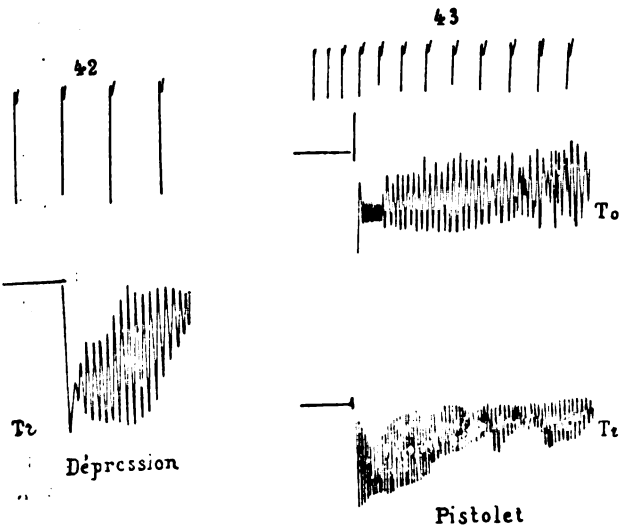


Fig. 12 et 13. — Etude des vibrations propres des membranes de 2 microphones sous-marins.

phones sous-marins, désigné par la lettre T et dont les oscillogrammes sont reproduits dans les figures 11, 12 et 13.

La figure 11 se rapporte à l'enregistrement du son d'une cloche dans l'eau par deux microphones sous-marins, placés également dans l'eau. Le microphone d'en bas T*n* est du type normal à limaille protégé par une plaque en bronze, imperméable ; le microphone d'en haut T*c* est d'un type spécial dont la membrane est fixée par une tige au couvercle en bronze.

On voit sur l'oscillogramme 41 que l'enregistrement est bien différent. Or les courbes de fréquence propre, fig. 13, obtenues à l'aide du coup d'un pistolet font voir que la fréquence du type T*n* est d'environ 1.300 (la même que celle qui donne la fréquence 12 obtenue par la dépression exercée sur la membrane par le noyau d'un électro-aimant) tandis que celui du type T*c* n'est que 800 environ, et tous les deux sont très peu amortis.

(1) Pour plus de détails sur les microphones sous-marins et l'emploi de la syntonie, cf. A. Blondel, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XLII, 6 juin 1911, p. 1571.

Digitized by Google

Conclusion. — Sans vouloir déduire de résultats quantitatifs généraux de ces documents (1), cette étude montre tout au moins qu'il faut procéder avec beaucoup de prudence, si l'on veut tirer, pour la théorie ou la pratique, des conclusions des études oscillographiques des microphones.

Les microphones peuvent introduire des oscillations propres, de fréquence indépendante de celle des sons de la voix humaine toutes les fois que les membranes ou les granules ne sont pas amortis suffisamment ; réciproquement, un amortissement excessif peut étouffer certains harmoniques. On trouve à ce point de vue de grandes différences entre les microphones en apparence analogues. Les microphones à granules donnent beaucoup de vibrations parasites.

Les méthodes indiquées peuvent être utilement appliquées à des études plus développées et aux comparaisons pratiques des microphones. C'est surtout pour les faire connaître que nous avons cru devoir présenter ces remarques.

La méthode de la sirène sinusoïdale paraît préférable à celle du sifflet réglable (variomètre de sons), qui a été employé en Allemagne et en Autriche pour l'étude des vibrations des membranes, parce que la sirène donne une puissance de son sensiblement constante, tandis que le variomètre change de volume et probablement aussi de puissance avec le son.

Il semble que la meilleure méthode pour reconnaître avec précision la composition des voyelles dans la transmission téléphonique serait la méthode synthétique consistant à superposer une force électro-motrice principale des termes harmoniques produits par d'autres petits alternateurs, comme l'a fait, par exemple, M. Cahill pour la reproduction des sons des instruments de musique.

Nous n'avons pas cru devoir étudier les consonnes, qui sont plus complexes ; la plupart d'entre elles, ayant un caractère brusque ou explosif, mettent forcément en branle les harmoniques propres des microphones et sont donc encore plus sujettes à déformations que les voyelles. Ce sont d'ailleurs ces dernières que l'oreille distingue le mieux et qui jouent sans doute le principal rôle dans l'audition.

(1) Tous ces relevés ont été exécutés en 1910-1911.

Digitized by Google

LES POSTES TÉLÉPHONIQUES A MONNAIE A L'ÉTRANGER

par M. VIARD,
Ingénieur des Postes et Télégraphes.

I

Les Postes à Monnaie en Autriche.

(Système employé à Vienne).

En Autriche l'exploitation des postes publics à monnaie est concédée à une société privée la « Gesellschaft für électrische Industrie ». Celle-ci paie une redevance en rapport avec le nombre de postes installés.

L'Administration évite ainsi l'entretien des postes, leur balayage et l'encaissement des recettes ; enfin elle est à l'abri des réclamations du public et n'a pas à s'occuper des questions de vol ni de détérioration d'appareils.

Au bureau central au point de vue de l'exploitation ces postes publics sont traités comme de simples abonnés ; ils n'exigent aucune manœuvre supplémentaire de la part de l'opératrice, qui n'a même pas à les connaître.

Pour utiliser l'appareil d'une de ces cabines publiques il suffit de mettre la somme exigée dans la fente prévue à cet effet ; puis de procéder alors comme s'il s'agissait simplement d'un poste à abonnement forfaitaire ; le décrochage produit l'appel du bureau central ; la conversation terminée, le raccrochage donne la fin. Un nouveau décrochage produirait un nouvel appel et ainsi de suite. Au moment où l'intéressé quitte la cabine la somme versée est automatiquement encaissée.

On voit donc qu'il est possible de demander autant de communications successives que l'on veut.

Digitized by Google

En cas d'occupation le demandeur reste dans la cabine et redemande son correspondant quelques minutes après lorsqu'il est devenu libre.

En cas de non réponse, mais seulement dans ce cas, la taxe versée est perdue.

Il est prescrit au public de quitter la cabine après dix minutes de séjour. Ceci ne correspond d'ailleurs à aucune mesure technique prise contre les personnes qui ne se conformeraient pas à cette règle.

Ce mode d'exploitation a été facilement accepté du public et jouit auprès de lui d'une grande faveur. Aussi le nombre des installations à Vienne est-il considérable.

Au point de vue technique, les appareils utilisés sont extrêmement simples et robustes. Sur la figure ci-contre on voit qu'ils se composent d'un simple appareil d'abonné à batterie centrale A, dont le fil de ligne L, comporte une interruption C, dont nous allons examiner le rôle.

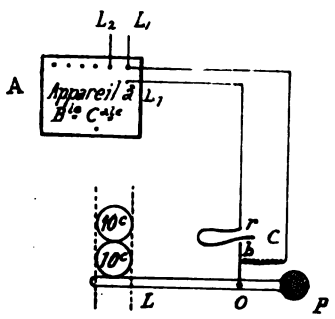


Fig. 1.

Le poids de la personne qui entre dans la cabine fait basculer légèrement le plancher, ce qui a pour effet de faire remonter l'équipage O L P, de façon que le buttoir *b* soit voisin du ressort *r*, sans cependant que le contact C soit fermé.

Dès que l'on a introduit les pièces exigées, leur poids appliqué à l'extrémité du levier L l'incline vers le bas en fermant le contact C. L'appareil peut alors être utilisé comme un appareil d'abonné à batterie centrale.

Lorsque l'intéressé quitte la cabine, le plancher remonte ce qui fait basculer complètement L vers le bas et produit l'encaissement ; puis l'équipage O L H reprend sa position de repos.

P est un contre poids réglé pour le nombre de pièces nécessaires au paiement de la taxe ; les pièces n'ayant pas les dimensions requises sont rendues automatiquement.

Un avantage de cette disposition consiste en ce qu'il est possible

Digitized by Google

de placer un poste d'abonné d'un modèle courant dans une cabine qui ne comporte qu'un équipement supplémentaire très simple et purement mécanique.

II.

Les Postes à Monnaie en Suisse.

Les postes à monnaie ont pris un développement énorme en Suisse, on en trouve dans les lieux publics : gares, stations de tramway, kiosques de marchands de journaux, etc.....

L'Administration vient d'adopter récemment un nouveau modèle qui se prête à la fois aux conversations urbaines et aux conversations interurbaines. Cette dernière condition était indispensable car en Suisse, le trafic interurbain est extrêmement important.

De plus, cet appareil permet le paiement d'une taxe quelconque avec un nombre arbitraire de pièces de 5, 10, 20 ou 50 centimes. La somme totale versée important seule.

Les diffrents organes qui composent un tel poste sont représentés sur le schéma ci-contre ; nous allons en expliquer le fonctionnement.

Tout d'abord, il faut remarquer que la personne qui veut utiliser l'appareil ne doit acquitter la taxe que sur invitation de la téléphoniste, aussi pour éviter toute erreur les fentes dans lesquelles les pièces doivent être introduites sont toujours verrouillées sauf au moment où l'opératrice veut faire payer.

Lorsque le récepteur est accroché le verrouillage des fentes est mécanique et produit par l'abaissement du crochet. Dès que l'on décroche le récepteur un courant fourni par la batterie B, passe dans le microphone M et la bobine d'induction I ; le contact *c* est donc fermé et le relais R de 400 ω actionné ; ce relais provoque le verrouillage des fentes qui n'ont été ainsi libérées que pendant la montée du crochet.

Le courant précédent a également provoqué le fonctionnement du relais d'appel.

La téléphoniste se porte en ligne en enfonçant sa fiche de réponse dans le jack appelant. Elle se met sur écoute et reçoit la demande de l'intéressé. S'il ne peut être donné immédiatement suite à cette

Digitized by Google

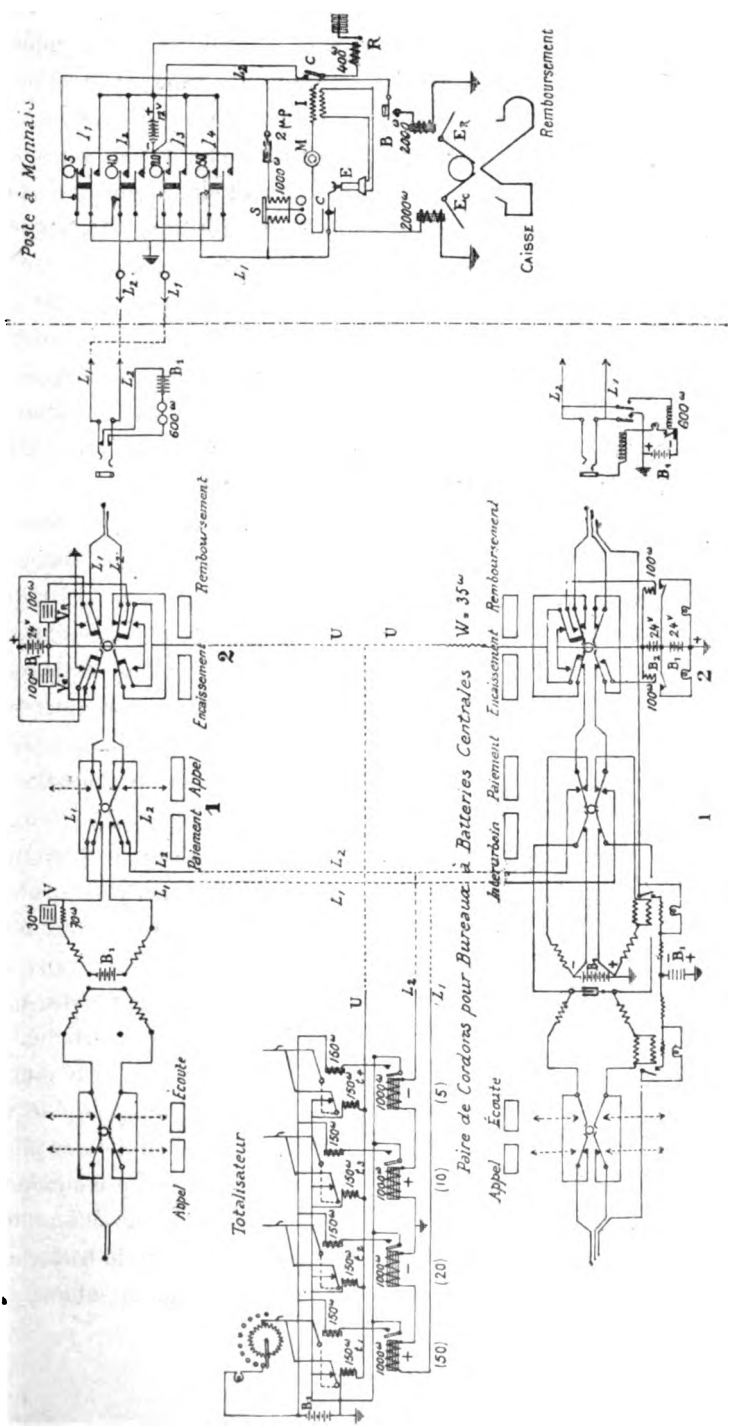


Fig. 2. — Poste à monnaie : système adopté par la Suisse.

Digitized by Google

demande, elle indique le temps au bout duquel elle rappellera le poste et elle rompt la communication.

S'il peut être donné immédiatement suite à la demande elle indique la taxe à payer et met la clé N° 1 sur « Paiement ».

Cette opération supprime tout d'abord l'alimentation microphonique ce qui libère l'armature de R et par suite les fentes ; de plus, elle réunit le poste au *Totalisateur* qui est destiné à vérifier la somme versée.

Supposons par exemple que l'on introduise une pièce de 20 centimes, cette pièce en passant sur le levier l_3 va le faire basculer ce qui aura pour effet de mettre le pôle + de la batterie de 12 volts à la terre et le — sur le fil l_2. Ce contact ne dure que pendant le passage de la pièce. Un courant va donc traverser les électros (20) et (50) du *totalisateur*. Seul l'électro 20 attirera son armature car lui seul est polarisé dans le sens convenable. L'attraction passagère de cette armature fait, par l'intermédiaire d'un relais branché sur une pile locale, avancer d'une dent une roue à rochet dont le mouvement de retour est empêché par un cliquet. Cet avancement produit la fermeture du circuit local d'une lampe sur le capuchon de laquelle est inscrit le nombre 20. L'introduction d'une autre pièce de 20 centimes actionne de nouveau le même électro, la lampe précédente s'éteint et une nouvelle, sur le capuchon de laquelle est inscrit 40, s'allume.

On conçoit qu'ainsi la téléphoniste puisse contrôler le versement d'une somme quelconque fait d'une façon absolument arbitraire.

Le versement terminé la téléphoniste remet la clé au repos et sonne l'abonné demandé.

Pendant toute la durée de la conversation le voyant à grille V est actionné ; c'est lui qui indiquera que le demandeur a raccroché.

Après avoir reçu la fin de conversation, la téléphoniste met sa clé N° 2 dans la position « Encaissement » ce qui, comme on le voit actionne le relai E_c dont l'armature provoque la chute des pièces dans la caisse ; le passage du courant est contrôlé par le mouvement du voyant V_r.

Cette manœuvre met également le fil V sur — 24 de la batterie B, dont le + est à la terre d'où le fonctionnement simultané des

Digitized by Google

4 électros t_1 t_2 t_3 t_4 du totalisateur ; les armatures de ces électros soulèvent des cliquets des 4 roues à rochets qui sont rappelées par un ressort dans leur position initiale. Toutes les lampes s'éteignent et le *totalisateur* revient au repos.

La communication est alors rompue.

Si la conversation n'a pu avoir lieu, la restitution de la taxe se fait d'une part en plaçant la clé N° 2 dans la position « remboursement » et d'autre part en appuyant sur le bouton B au poste public.

Dans ce cas encore un voyant spécial contrôle l'opération et le *totalisateur* est ramené au repos.

Le schéma représente le détail d'une paire de cordons pour bureau à batterie centrale.

Le fonctionnement est identique à celui du dicorde que nous venons d'examiner ; à la différence près, que les voyants sont remplacés par des lampes, et qu'il y a comme dans le cas ordinaire 2 lampes de supervision.

Le seul point particulier concerne la clé N° 1 qui a une position « Interurbain » sur laquelle elle doit rester chaque fois que l'on ne doit pas fournir l'alimentation de la batterie centrale sur le monocorde d'appel. (Cas de communication interurbaine, ou d'un abonné demandé pourvu de la batterie locale).

Au bureau central, les totalisateurs sont placés sur des bâtis spéciaux ; alors que les lampes indicatrices (au nombre de 40 par poste) sont placées devant les opératrices en correspondance avec les dicordes ; elles occupent dans le meuble une place assez importante ; c'est là un des inconvénients de cette disposition.

On estime qu'une opératrice pourra desservir 50 de ces postes ; ce nombre n'a pas encore été sanctionné par la pratique.

III.

Les Postes à Monnaie en Bavière.

L'Administration Bavaroise possède de nombreux postes à monnaie qui sont généralement installés dans les bureaux de postes et les établissements publics tels que : gares, théâtres, etc.....

Les portes et les côtés des cabines sont vitrés, ce qui permet

Digitized by Google

immédiatement de se rendre compte de leur occupation ou de leur non occupation.

Deux annuaires retenus par des chaînes sont placés l'un à l'extérieur l'autre à l'intérieur.

Depuis ces cabines on ne peut obtenir que des communications urbaines à tarif unique.

L'équipement d'un de ces postes est représenté dans le schéma ci-contre ; nous allons maintenant en suivre le fonctionnement.

Remarquons d'abord qu'au repos un courant passe en permanence dans les conducteurs représentés en traits forts ; il est fourni par la batterie centrale du bureau (24 volts), à laquelle s'oppose la force électromotrice de la pile microphonique du poste (2 volts) ; le retour se fait par la terre.

Si l'on suppose que le fil L, a une résistance de 200ω on voit que l'intensité de ce courant de repos est de :

$$\frac{24-2}{100+40+200+1000} = 16.10^{-3} \text{ ampères.}$$

Ce courant passant à travers le relais d'appel maintient son armature dans la position représentée sur le schéma.

Dans le relais de verrouillage il provoque l'attraction de l'armature ce qui a pour effet de démasquer l'ouverture F de la glissière dans laquelle la pièce de monnaie doit être introduite.

La personne qui veut utiliser le poste introduit en F une pièce de monnaie convenable qui vient en P provoquer, par son poids, la rupture du contact C. Cette pièce restera dans cette position pendant toute la durée de la conversation.

Le contact C étant rompu aucun courant ne circule plus sur L l'armature du relais d'appel retombe sur son buttoir de repos R et provoque l'allumage de la lampe L ; l'électro V, lâche son armature et la fente F se trouve verrouillée.

En même temps, le demandeur a décroché l'écouteur, ce qui met le poste dans la position de conversation.

Au poste central, la téléphoniste appelée introduit sa fiche de réponse dans le jack à rupture J, d'où l'extinction de la lampe d'appel ; abaisse sa clé d'écoute et reçoit la demande de l'intéressé.

Digitized by Google

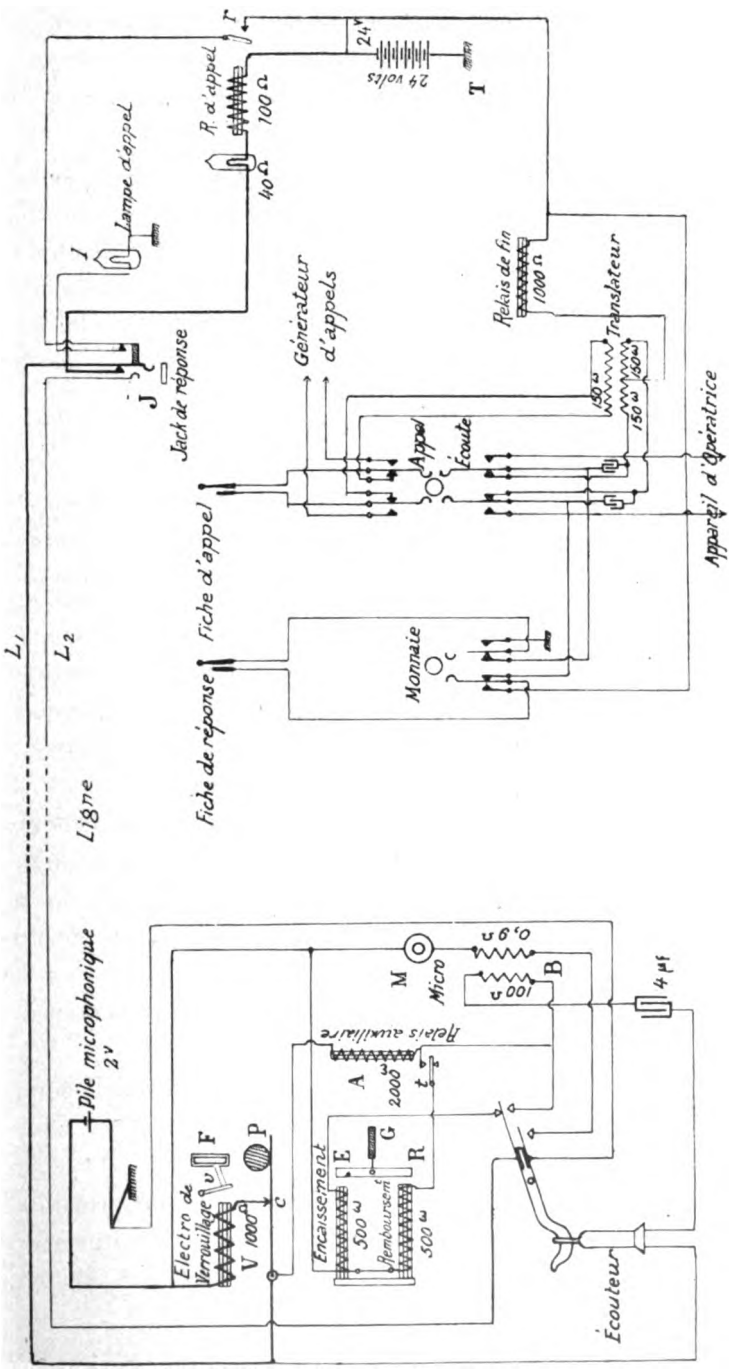


Fig. 3. — Poste à monnaie : système adopté par la Bavière.

Digitized by Google

Elle donne la communication au moyen de la fiche d'appel de son dicorde, et sonne le demandé en mettant sa clé d'écoute sur la position « Appel ». Lorsque celui-ci a décroché, la clé d'écoute est remise dans sa position de repos.

La conversation terminée, la fin est donnée automatiquement au bureau par le raccrochage du récepteur du poste public. On voit en effet, qu'un courant part du pôle 24^{v} de la batterie centrale, traverse le relais de fin, l'enroulement de droite (150ω) du translateur, la nuque de la fiche, le fil L_2, le crochet du poste, l'électro d'encaissement (150ω) et va retrouver la terre à travers la pile microphonique.

Ce courant n'est pas suffisant pour actionner l'électro d'encaissement dont l'armature reste au repos.

Le signal de fin reçu, la téléphoniste appuie sur le bouton « Monnaie » et rompt la communication.

La première opération fait passer un courant fourni par la batterie centrale sur le fil L_2, le crochet d'appareil, l'électro d'encaissement, la terre, la pile microphonique. L'intensité est suffisante pour attirer l'armature F, ce qui entraîne la partie inférieure G de la glissière dans laquelle se trouve encore la pièce P, vers l'entrée de la caisse ; la pièce y tombe et le contact C est à nouveau fermé.

La rupture de la communication remet le pôle 24^{v} de la batterie sur L_1 l'électro de verrouillage est actionné et la fente F démasquée.

Une personne qui se serait présentée avant la rupture de la communication n'aurait donc pas pu utiliser le poste, ce qui est indispensable.

Examinons maintenant ce qui se produit si la conversation ne peut avoir lieu.

Dans ce cas, le demandeur est encore à l'appareil lorsque l'opératrice actionne le bouton « Monnaie ».

Le pôle 24^{v} est mis sur L_2 et la terre sur L_1.

Le relais auxiliaire A est tout d'abord actionné, son armature vient en T et un courant peut alors partir du pôle 24^{v}, traverser l'électro de remboursement ; la pile microphonique, et gagner l'autre pôle de la batterie par la terre.

Digitized by Google

L'attraction de l'armature R, entraîne G au-dessus de la glissière de remboursement dans laquelle tombe la pièce P.

La mise au repos de l'appareil se fait comme dans le cas précédent.

Remarquons qu'en cas de rupture avec isolement de la ligne L on a un allumage permanent de la lampe d'appel et qu'en cas de perte à la terre sur le même fil c'est la lampe L qui signale le dérangement. Dans ces deux cas la fente F est verrouillée et le poste inutilisable.

Une opératrice dessert environ 60 de ces postes dans le service urbain de Münich.

L'Administration bavaroise possède également des cabines portatives du même type qu'elle peut établir temporairement sur des champs de foire ou de fête ou en d'autres lieux de réunions où leur installation permanente ne se justifierait pas.

Jusqu'à présent le fonctionnement de ces postes a donné toute satisfaction à la fois au public et à l'Administration.

Digitized by Google

LES TROUBLES D'INDUCTION

SUR LES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES

Par P. J. HOWE (1)

(*Extrait du Telephone Engineer*, Juillet et août 1913).

L'objet du présent mémoire est d'appeler l'attention sur les troubles dus à l'induction dont peuvent être le siège les lignes téléphoniques et télégraphiques, ainsi que de décrire la manière dont ces troubles se produisent. Les diverses causes de troubles vont être examinées, et on indiquera les divers procédés susceptibles d'empêcher ou d'atténuer les effets d'induction.

Développement des réseaux électriques d'énergie et de traction. — Les transports de force à distance et les réseaux de chemins de fer électriques se sont développés très rapidement durant ces dix ou quinze dernières années. Le nombre des lignes s'est multiplié, les circuits se sont développés, les tensions se sont élevées et les quantités d'énergie transmise se sont accrues. Le courant alternatif monophasé a été appliqué à la traction électrique et son emploi s'étend rapidement. En même temps, presque chaque extension importante de l'industrie du courant alternatif a apporté, pour l'ingénieur téléphoniste et pour l'ingénieur télégraphiste, son contingent de troubles dus à l'induction.

L'avenir ne laisse point prévoir une diminution de ces troubles. Bien au contraire, on peut prévoir que les industries électriques vont

(1) Mémoire lu au Congrès annuel des Surintendants télégraphistes des chemins de fer.

Digitized by Google

progresser encore plus rapidement. Par suite, les Compagnies téléphoniques et télégraphiques doivent envisager la perspective d'un nombre toujours croissant, sur leurs lignes, de « troubles dus à l'induction. »

Emplacement des lignes de transport d'énergie. — Le plus souvent, le trajet précis des lignes de transport de force est déterminé surtout par des considérations d'économie. Au cours de ces dernières années, on a constaté en Amérique, chez les ingénieurs intéressés, une tendance à installer leurs lignes sur les terrains ou à proximité des terrains appartenant aux Compagnies de chemins de fer. Quelques-uns des motifs qui peuvent justifier le choix d'un pareil emplacement sent les suivants : parcours le plus direct, droit de passage moins onéreux, entretien moins coûteux des lignes électriques, opposition moindre, de la part du public, que si ces lignes étaient aménagées le long des routes ou traversaient des propriétés privées.

D'autre part, la plupart de nos lignes télégraphiques et nombre de lignes téléphoniques suivent les terrains des Compagnies de chemins de fer ou sont construites sur ces terrains. La présence d'une ligne électrique industrielle à haute tension ou d'un tramway à courant alternatif entraîne fatalement des effets d'induction sur les fils télégraphiques et téléphoniques voisins et parallèles. Dans certains cas l'induction exercera des perturbations qui occasionnent de véritables difficultés pour l'exploitation de ces fils. Une autre source d'inconvénients consiste dans les dangers d'électrocution ou d'incendie, par suite d'un contact avec ces lignes. Le voisinage de lignes industrielles et de chemins de fer électriques présente donc de gros ennuis pour les entreprises télégraphiques.

Les mêmes ennuis sont causés aux Compagnies de chemins de fer elles-mêmes pour leurs propres réseaux téléphoniques et télégraphiques. Si donc le parcours de la Compagnie télégraphique est communiqué à une entreprise de transport à distance ou de tramway électrique avant que celle-ci acquière son droit de passage, cette entreprise pourra construire sa ligne de manière à ne pas incommoder la Compagnie télégraphique.

Digitized by Google

Induction.

Observations générales. — Les perturbations dues à l'induction sont le résultat de deux phénomènes différents : l'*induction électromagnétique* et l'*induction électrostatique*. Les deux phénomènes peuvent se manifester, presque avec la même intensité, sur un circuit, bien que, généralement, un des deux effets apparaisse comme plus intense que l'autre. Afin de pouvoir mieux expliquer les diverses méthodes employées pour triompher des effets d'induction, nous allons d'abord donner une rapide esquisse de la théorie du phénomène en général sans chercher cependant à énoncer les formules mathématiques au moyen desquelles l'induction peut se calculer.

Induction électromagnétique. — Quand un courant électrique passe sur un conducteur, il provoque un flux ou un champ magnétique dans la région environnant ce conducteur. Ce champ est représenté par des lignes de force circulaires qui enveloppent le fil. Ces lignes changent avec tout changement de courant, s'étendant lorsque le courant augmente et se contractant lorsqu'il diminue. Si un second conducteur est parallèle au circuit d'énergie, tout changement du champ du premier conducteur amènera ce champ à couper le second conducteur, ce qui produit dans ce dernier une force électromotrice induite. Plus le champ magnétique est intense et plus il varie rapidement, plus grand sera l'effet d'induction produit sur les autres conducteurs

Dans le cas d'un courant alternatif, la tension induite sur un fil parallèle est proportionnelle à l'intensité de ce courant, à sa fréquence, à la longueur de la section influencée et dépend de la distance des deux fils.

Quand deux fils perturbateurs sont parcourus par des courants égaux mais de directions opposées, le champ magnétique enveloppant un des fils aura une direction opposée à celle du champ magnétique qui entoure l'autre fil, les champs opposés provoquent une neutralisation plus ou moins accentuée de l'induction sur les autres fils ; cette neutralisation devient plus complète à mesure que les deux conducteurs se rapprochent davantage. Par suite, il y a

Digitized by Google

toujours intérêt pour diminuer l'induction, à employer des circuit entièrement métalliques.

Induction électrostatique. — Deux fils aériens quelconques isolés l'un de l'autre, peuvent être considérés chacun comme l'une des armatures d'un condensateur dont l'air est le diélectrique. De même chaque fil forme l'une des armatures d'un condensateur dont l'autre armature est constituée par la terre. Si donc une force électromotrice est appliquée sur l'un des fils, comme le montre la figure 1, la différence de potentiel entre ce fil et la terre amènera une charge électrostatique à s'induire sur les autres fils voisins. Si la différence de potentiel perturbatrice varie ou change de sens, ce qui est le cas pour un courant alternatif, les charges induites sur l'autre fil varieront en même temps. Chaque changement de signe de la tension perturbatrice occasionnera un changement de signe semblable des charges induites. Il en résulte un courant de charge qui est la cause de troubles électrostatiques.

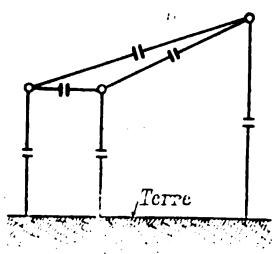


Fig. 1.
Capacités entre fils de lignes.

La charge électrostatique d'un conducteur varie proportionnellement à la tension appliquée au fil perturbateur, le potentiel de la charge dépend du rapport des capacités respectives du fil par rapport au fil perturbateur et à la terre. La grandeur des courants de charge dépend de ce potentiel, et aussi des valeurs absolues de ces capacités. En raison de ces faits, le potentiel statique induit sur un conducteur est indépendant de la longueur du parallélisme, en supposant un isolement parfait, tandis que les courants de charge, et par suite, les troubles lui sont directement proportionnels. Les perturbations statiques varient en outre avec la présence de la source perturbatrice ; elles sont beaucoup plus élevées lorsque la tension appliquée est de haute fréquence ou contient plusieurs harmoniques de haute fréquence.

De même que l'induction magnétique se trouve neutralisée par des courants égaux et opposés passant sur des fils voisins, de même

Digitized by Google

l'induction statique est neutralisée dans le cas de deux fils perturbateurs à des potentiels égaux mais opposés par rapport à la terre. Dans ce dernier cas, la charge induite par un fil est opposée à celle induite par l'autre fil ; le caractère plus ou moins complet de la neutralisation dépend du rapport de l'écartement de ces deux fils à la distance des fils troublés.

Il a été indiqué, ci-dessus, que l'induction électrostatique dépend dans une large mesure des capacités que présentent les conducteurs l'un par rapport à l'autre et par rapport au sol. Il faut remarquer que la capacité entre deux fils quelconques ou entre un fil et la terre dépend, dans une certaine mesure, des autres conducteurs immédiatement voisins. Ainsi l'addition ou la suppression d'un fil sur une ligne, ou encore la mise à la terre d'un circuit peut avoir un effet sur les capacités relatives des autres fils.

C'est pourquoi, il est fort difficile de déterminer *à priori*, dans quelle mesure une induction statique sera occasionnée par une installation à courant industriel donnée. On peut dire, cependant, que la présence, sur une ligne, de circuits télégraphiques mis à la terre tendra à réduire les troubles statiques sur les autres fils. De plus, les troubles statiques, sur les fils d'une ligne formée de nombreux conducteurs, seront moindres que sur les fils ne possédant que quelques conducteurs voisins. Dans le cas d'une artère composée de nombreux fils, les charges statiques sont probablement distribuées entre les différents conducteurs.

Comparaison des perturbations électrostatiques et électromagnétiques. — En envisageant la discussion ci-dessus, on a pu tirer les conclusions suivantes à propos des caractéristiques de l'induction électrostatique et de l'induction électromagnétique, ainsi qu'à propos de leurs différences:

L'induction électromagnétique varie avec le courant et, par suite, avec la charge ; l'induction électrostatique est, en réalité, indépendante de la charge.

L'induction électrostatique est proportionnelle à la tension, l'induction électromagnétique n'est pas affectée par la tension.

Digitized by Google

Les deux perturbations, magnétiques et statiques, varient avec la fréquence et avec la forme de l'onde.

Les tensions induites par les effets magnétiques sont proportionnelles à la longueur; les « potentiels » statiques sont indépendants de cette longueur.

Les « troubles » statiques sont proportionnels à la longueur; les effets magnétiques varient en réalité avec la longueur, sauf lorsque l'impédance de la section du circuit exposée aux troubles constitue une forte part de l'impédance totale. Dans ce dernier cas, la tension induite et l'impédance de la ligne étant tous deux proportionnels à la longueur, le courant induit en sera indépendant.

Le courant, provenant de l'induction magnétique, est pratiquement le même en tous les points d'un circuit influencé, le courant provenant de l'induction statique, au contraire a une valeur différente en chaque point.

Les perturbations statiques sont moindres là où se rencontrent de nombreux fils sur la ligne troublée; elles peuvent être entièrement empêchées si on emploie, comme moyen de protection, une gaîne mise à la terre; quant aux effets magnétiques, ils ne sont presque pas influencés par la proximité d'autres conducteurs.

Un circuit télégraphique fonctionne sous l'action d'un courant plus important que celui destiné à un circuit téléphonique; par suite, le circuit télégraphique se trouvera moins influencé par les troubles résultant de l'induction. D'autre part, un circuit téléphonique contient deux fils et peut être équilibré de manière à neutraliser en partie toute induction pouvant l'influencer. Mais un circuit télégraphique, lui, est relié à la terre et il ne peut être transposé, donc il n'est pas équilibré contre l'induction (antiinducté). Par suite, les seules méthodes possibles pour éliminer les troubles d'induction sur un circuit télégraphique consistent soit à éloigner la cause, soit à neutraliser l'effet sur les appareils du point d'arrivée, soit encore à introduire d'autres courants qui paralyseront et neutraliseront les courants perturbateurs.

Digitized by Google

Installations industrielles à courant alternatif.

Systèmes de distribution à potentiel constant, monophasés. — Le circuit monophasé représenté à la figure 2 a été le premier système à courant alternatif utilisé pour l'éclairage électrique et la distribution de l'énergie ; il est appliqué, aujourd'hui encore, plus fréquemment que n'importe quel autre système. On emploie un circuit à deux fils, présentant d'ordinaire une différence de tension de 1.100 volts, 2.300 volts ou un multiple de ces valeurs. De petits transformateurs — réducteurs de tension — sont branchés sur la ligne pour réduire le voltage à la valeur qu'exige l'éclairage. Parfois le transformateur alimente une distribution basse tension à 3 fils, comme il est indiqué en A. La tension entre les fils extrêmes est de deux fois la tension de distribution, et les appareils d'utilisation sont branchés entre un fil extrême et le fil central ou « neutre ». Un autre système de distribution monophasée consiste à utiliser trois fils pour le circuit à haute tension ; la différence de potentiel entre le fil neutre et les fils extrêmes est égale à la moitié de la tension entre fils extrêmes. Les transformateurs réducteurs de tension sont alors reliés entre le fil neutre et les fils extrêmes.

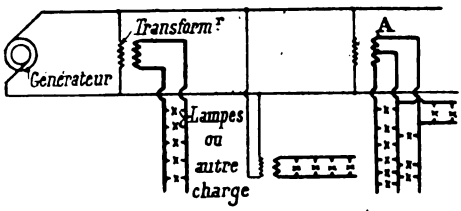


Fig. 2. — Système de distribution monophasée.

Quand les circuits se trouvent bien isolés et équilibrés, les intensités et les tensions, sur les deux fils du circuit, sont égales et opposées. Dans ces conditions, les effets d'induction sur les autres systèmes seront généralement minimes. Mais les circuits de distribution sont souvent placés à proximité d'arbres et de feuillage, et les pertes à la terre sont nombreuses. Ces points d'isolement médiocre détruisent l'équilibre électrostatique et augmentent notablement les effets d'induction, surtout sur les lignes téléphoniques. Des troubles du même genre peuvent souvent se manifester sur l'ensemble d'un réseau de distribution, étant donné qu'un défaut

Digitized by Google

d'équilibre sur un seul circuit entraîne un défaut semblable sur tous les autres circuits qui se trouvent reliés aux mêmes barres-omnibus de la station centrale.

Système d'éclairage par arcs en série. — C'est là un système d'éclairage local comprenant un certain nombre de lampes à arc, souvent de 50 à 75, montées en série sur un circuit. Le courant est constant, ordinairement d'environ sept ampères, mais la tension varie avec le nombre des lampes en circuit. Comme la chute par lampe se chiffre par près de 80 volts, la différence de potentiel aux bornes du générateur peut s'élever à 6.000 volts ; elle peut même encore être plus élevée.

Les circuits de ce genre peuvent être nécessairement très dissymétriques. Même lorsque les deux fils du circuit sont rapprochés et que les lampes sont disposées aussi symétriquement que possible, une induction très considérable peut être provoquée sur les lignes voisines. En outre, les circuits d'éclairage à arc sont beaucoup plus exposés à des dérangements et à des pertes à la terre que les circuits d'éclairage et de force motrice décrits ci-dessus. Ce danger provient en partie de leur voltage plus élevé et de l'emploi de l'éclairage à arc assez sujet aux dérangements. Ce sont surtout les lignes téléphoniques qui ont à souffrir de l'introduction de l'éclairage à arc.

Systèmes triphasés de distribution et de transport de force. — On emploie généralement les circuits triphasés pour la distribution lorsque la charge consiste, pour une bonne part, en moteurs et en force motrice. En pratique, presque tous les transports de force sont triphasés. Le système triphasé consiste essentiellement dans l'emploi de trois f. é. m. alternatives de la même tension et de la même fréquence, associées sur un même réseau de transmission à 3 fils. Les trois tensions sont fournies par trois enroulements séparés sur un même générateur, mais elles diffèrent, en phase, d'un tiers de période. Quand elles sont reliées à une ligne à trois fils, les tensions efficaces entre deux fils quelconques et les intensités efficaces sur chacun des fils sont identiques, en supposant un réseau équilibré.

Un système triphasé typique de distribution est représenté à la

Digitized by Google

figure 3. La ligne peut être alimentée directement par un alternateur ou par un transformateur qui reçoit du courant d'une ligne à haute tension. La charge peut consister en moteurs travaillant à la tension de ligne, en transformateurs triphasés qui réduisent la tension pour les moteurs, l'éclairage, etc., ou en transformateurs monophasés pour l'éclairage. Si l'on emploie des transformateurs monophasés ou si des circuits monophasés sont branchés du côté à basse tension des transformateurs triphasés, il y a de grandes probabilités pour que la ligne triphasée ne soit plus équilibrée. Ce défaut d'équilibre est occasionné par l'inégalité des courants sur les trois fils de lignes et il en résulte un accroissement d'induction sur les circuits voisins.

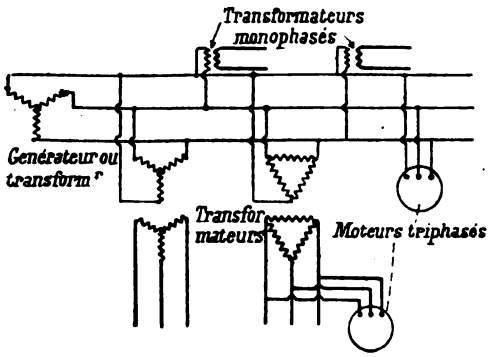


Fig. 3. — Système de distribution triphasée.

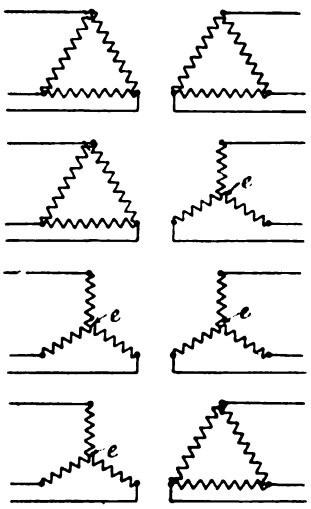


Fig. 4.
Connexions du transformateur.

On construit des générateurs pour des tensions de 11.000 ou 13.000 volts et même jusqu'à 22.000 volts ; mais il faut utiliser des transformateurs-élévateurs de tension pour tous les voltages plusforts. Les générateurs sont généralement montés en étoile ou en « Y ». Quant aux transformateurs élévateurs et réducteurs, eux, ils peuvent être connectés de nombreuses manières. Quelques-unes des méthodes les plus employées sont indiquées à la figure 4. Quand on fait usage de connexions en « Y », il s'établit sur les

Digitized by Google

générateurs ou transformateurs un point neutre indiqué en « *e* » sur les diagrammes. A moins qu'il ne s'agisse d'un système déséquilibré, le point neutre en question est à un potentiel voisin de celui de la terre. Dans de nombreux systèmes industriels, les points neutres des générateurs ou des transformateurs sont mis à la terre soit directement soit au travers d'une résistance. Cette condition, la mise à la terre ou la non mise à la terre du point neutre, a un effet très considérable sur les troubles inducteurs dans les systèmes téléphoniques ou télégraphiques voisins ; elle sera discutée plus loin.

Comme la somme algébrique des tensions et des intensités est nulle, il n'y aurait aucune induction sur les circuits voisins, si le système de transmission était parfaitement équilibré et si ses fils se trouvaient très rapprochés les uns des autres par comparaison à la distance la séparant des autres lignes. Dans la pratique, pourtant, les hautes tensions utilisées pour la transmission nécessitent une grande séparation entre les fils. Par suite, les fils se trouvent à des hauteurs différentes et présentent des capacités différentes par rapport à la terre. En conséquence, il arrive rarement qu'un système soit exactement équilibré, et l'induction occasionnée par chacun des fils ne se trouve être que partiellement neutralisée par les autres.

Chemins de fer électriques monophasés. — Une des plus récentes et probablement des plus graves sources de troubles est constituée par les chemins de fer à courant alternatif monophasé. L'adoption du système monophasé résulte d'études effectuées pendant ces six ou sept dernières années, et il n'est pas encore employé sur de nombreuses voies ferrées. Mais là où il existe, le maintien d'un service téléphonique ou télégraphique satisfaisant sur les lignes voisines constitue un problème dont la solution est difficile, dispendieuse et parfois impossible.

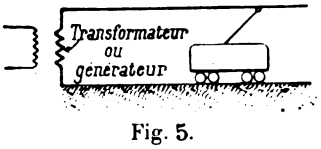


Fig. 5.
Chemin de fer électrique monophasé.

Le schéma simplifié d'un circuit de chemin de fer monophasé est représenté à la figure 5. Un pôle de la source d'alimentation se trouve relié au fil de trolley et l'autre

Digitized by Google

pôle à la terre et à la voie. L'énergie peut être fournie directement par des générateurs ou, comme le montre le diagramme, par des transformateurs qu'alimente une ligne de transmission à haute tension. On utilise actuellement des trolleys de voltage de 3.300, 6.600 et 11.000 volts. Là où une ligne traverse des régions où la population est très dense, le potentiel du trolley est quelquefois abaissé à 600 ou 700 volts.

Comme les systèmes monophasés utilisent un retour par la voie et la terre, il n'y a aucune neutralisation des effets inducteurs, et les troubles sur les fils voisins sont beaucoup plus grands que ceux occasionnés par un circuit métallique. Là où la tension du trolley est élevée, comme celle mentionnée ci-dessus, une grande partie de la perturbation sur les systèmes parallèles peut être due aux phénomènes électrostatiques. Dans la plupart des cas réels que l'on a rencontrés, ce sont cependant les troubles résultant de l'induction électro-magnétique qui ont présenté le caractère le plus sérieux.

Harmoniques et irrégularités du courant alternatif. — La plupart des générateurs à courant alternatif produisent une tension dont la courbe est d'une forme irrégulière. Cela revient à dire que le voltage ne varie pas uniformément selon la loi des sinus, mais qu'il se trouve déformé par des harmoniques d'une plus haute fréquence — occasionnés par des variations du couple moteur ou de la vitesse ou par des variations dans les réactions de l'induit. De même, la courbe du voltage des transformateurs est ordinairement déformée, par suite des pertes variables de perméabilité et d'hystérésis se produisant dans le noyau du transformateur. Les harmoniques produisant ces déformations sont d'ordre impair ; ceux dont la fréquence est trois ou cinq fois la fréquence fondamentale prédominent ordinairement. Les harmoniques plus élevés sont également tout à fait communs. Quelques-uns de ces harmoniques se rencontrent presque toujours dans les intensités et tensions alternatives ; ils peuvent atteindre jusqu'à 50 % de l'onde fondamentale.

La présence d'harmoniques sur un circuit industriel est souvent la cause principale de l'induction sur les systèmes voisins. En

Digitized by Google

premier lieu, les harmoniques causent souvent de hautes pointes dans la courbe de tension, et ces pointes provoquent des effets statiques relativement plus élevés sur les autres lignes. En second lieu, comme les troubles magnétiques et statiques augmentent avec la fréquence, les harmoniques les plus élevés d'un circuit perturbateur seront toujours plus ou moins marqués sur les courants induits et leur effet pourra devenir prédominant. Un autre motif pour lequel les harmoniques, spécialement les plus élevés, sont particulièrement susceptibles de causer des perturbations sur les circuits téléphoniques, c'est qu'ils se rapprochent davantage des fréquences pour lesquelles l'oreille est le plus sensible. Les harmoniques n'occasionnent pas autant de perturbations sur les lignes télégraphiques parce que la plupart des appareils télégraphiques aujourd'hui en usage ont trop d'inertie mécanique pour obéir aux courants de haute fréquence. Cette dernière remarque ne s'applique pas strictement aux circuits et appareils utilisés pour la télégraphie automatique à grande vitesse.

Les harmoniques sur un système triphasé présentent une importance spéciale quand on envisage les troubles par induction sur des circuits parallèles. En effet, sur un circuit triphasé, les troisièmes harmoniques, qui ont chacun une fréquence qui est trois fois celle du courant fondamental, se trouvent être en phase. L'harmonique d'ordre trois et ses multiples ne peuvent exister dans la courbe du voltage entre les fils de ligne, mais ils peuvent cependant exister dans la courbe du voltage mesuré entre un fil de ligne et le fil neutre ou la terre. Dans un système monté en étoile ou en « Y », les trois fils de ligne agissent ensemble comme un circuit monophasé, avec un potentiel, par rapport à la terre, égal au voltage du troisième harmonique et de ses multiples. Il en résulte fréquemment des troubles statiques qui sont encore accrus par la mise à la terre du point neutre à l'extrémité du circuit principal. Lorsque le point neutre est mis à la terre aux deux extrémités de la ligne, il en résulte la circulation d'un courant monophasé de fréquence égale à celle de l'harmonique d'ordre trois se rendant par les fils de ligne à la terre, ce qui peut occasionner des troubles électromagnétiques sur les lignes parallèles.

Digitized by Google

Remèdes contre les troubles par induction.

La solution des problèmes de l'induction comporte deux espèces de recherches : 1° empêcher les troubles de se produire ; 2° les atténuer quand ils existent.

Les moyens destinés à éviter les troubles se rapportent naturellement aux installations industrielles et les moyens d'atténuation aux lignes qui sont le siège de troubles.

S'il était toujours possible de connaître de bonne heure les projets de construction de lignes de transport ou de chemins de fer électriques dans le voisinage des lignes téléphoniques ou télégraphiques, on trouverait souvent le moyen, en négociant avec les ingénieurs intéressés, d'obtenir un emplacement et un mode de fonctionnement de ces lignes tels que les troubles puissent être évités. Mais quand une ligne industrielle se trouve près de son achèvement ou déjà en service, il devient beaucoup plus difficile de faire modifier son tracé de manière à empêcher ses effets inducteurs. Dans ce dernier cas, on peut plus ou moins atténuer les troubles en modifiant les systèmes télégraphiques et téléphoniques. Mais une suppression est toujours préférable à une atténuation, toutes les fois qu'elle est pratique et économique.

Recherche des troubles inducteurs. — La première mesure à prendre dans la solution des problèmes d'induction consiste à obtenir des renseignements complets sur les réseaux troublés et perturbateurs et sur leur parallélisme.

Les conditions de parallélisme peuvent être étudiées à l'aide de dessins. Ces dessins doivent montrer les sections exactes de la ligne exposée à des dérangements et l'écart des lignes en cause en tous les points. Le nombre et le diamètre des fils sur la ligne téléphonique ou télégraphique ainsi que sur la ligne perturbatrice doivent être notés, avec la position de toutes les prises de courant, des dérivations ou des appareils branchés sur les fils de l'un ou de l'autre système. Toutes transpositions des fils industriels ou des circuits téléphoniques doivent être également déterminées et notées.

Digitized by Google

Les données sur le système de force employé doivent indiquer la nature et le nombre des circuits, leurs positions respectives sur la ligne, leurs tensions, leur mode de fonctionnement et la présence de terres sur l'un quelconque des circuits. Il y a lieu en outre de déterminer la nature et la valeur de la charge et, là où il s'agit d'un chemin de fer électrique, l'ordre de marche des véhicules ou des trains d'après lequel la variation de charge peut se déterminer. Dans le cas de chemins de fer, la quantité de courant nécessaire par voiture et par train est importante à connaître.

Relativement aux systèmes téléphoniques et télégraphiques, les recherches doivent faire ressortir la nature de tous les circuits, les espèces d'appareils employés et leur destination. Dans les cas où la ligne industrielle fonctionne déjà, il y a lieu de se livrer à des essais pour déterminer la gravité des troubles avec le voltage et l'intensité des courants induits. Il faut déterminer le caractère de l'induction, statique ou magnétique, et, d'une manière générale, se rendre compte si l'induction provient essentiellement du courant fondamental ou des harmoniques.

Avec les résultats fournis par une pareille enquête, il sera ordinairement possible de déterminer quels sont les facteurs dominants du problème et quelles modifications des lignes ou des appareils ou de l'installation téléphonique ou télégraphique permettront de faire disparaître les effets de perturbation.

Moyens d'éviter les troubles par une modification apportée au réseau industriel.

Séparation des lignes. — L'éloignement des lignes constitue le plus sûr moyen préventif des troubles d'induction. Si toutes les lignes à courant alternatif se trouvaient placées à une distance suffisante des lignes téléphoniques et télégraphiques, on ne rencontrerait point de troubles par induction. Cette distance varie avec les opinions des différents observateurs et elle dépend, pour une bonne part, de la nature des circuits perturbateurs. Il est donc impossible de fixer une distance minimum ou une règle permettant de déterminer cette distance.

Digitized by Google

Dans chaque cas particulier, il ne devrait pas être difficile de déterminer un chiffre raisonnable si les ingénieurs des deux parties s'abouchaient avant la fixation définitive du tracé de la seconde ligne.

Isolement. — Quel que soit le type d'un réseau industriel, son isolement a un effet très considérable sur les troubles d'induction causés par ce circuit. Un isolateur brisé ou un fil touchant une branche d'arbre causera généralement une perte à la terre. S'il n'y a pas d'autres terres sur le circuit, ce point unique de faible isolement détruira l'équilibre électrostatique du réseau. En conséquence, l'effet neutralisant des deux ou trois fils se trouvera détruit et les troubles statiques sur les fils voisins seront augmentés. En outre, un courant considérable peut s'écouler à la terre s'il y a une autre terre sur le circuit, comme, par exemple, au générateur ou au transformateur ou en quelque autre point offrant un isolement médiocre. En de pareils cas, les courants du système deviendront déséquilibrés et il en résultera des troubles électromagnétiques. Comme on l'a indiqué ci-dessus, l'effet d'une terre accidentelle sur un circuit d'éclairage se répercute sur tout le réseau.

Systèmes monophasés de distribution à potentiel constant. — Les systèmes monophasés de distribution sont dangereux surtout pour les systèmes téléphoniques. Les facteurs importants à considérer sont : la disposition des fils perturbateurs les uns par rapport aux autres ; la disposition des transformateurs, des prises de courant, etc.; l'emplacement des transpositions et l'équilibre des circuits, tant statiques que magnétiques.

Il y a lieu de rapprocher les fils autant que possible sur la ligne à haute tension. Là où un circuit monophasé comprend un troisième fil ou un fil « neutre », les transformateurs, les prises de courant ou autres charges doivent être placés ou connectés de manière que le système se trouve aussi équilibré que possible.

L'induction sur les fils parallèles peut fréquemment être éliminée par la réalisation de transpositions sur le circuit industriel, c'est-à-dire par des changements dans les positions respectives de ses fils.

Digitized by Google

Afin que les transpositions soient efficaces, il faut que toutes les sections exposées à l'influence du circuit industriel, entre deux croisements consécutifs, soient égales aux sections exposées entre les deux croisements suivants. Il importe donc que le circuit conserve sa même position, sur une ligne de poteaux, pour tout le trajet qui se trouve exposé à l'influence des circuits étrangers. Dans la détermination des points de transposition, les transformateurs, les dérivations, les changements brusques de parallélisme doivent être considérés comme autant de points de discontinuité, et la longueur intermédiaire de la ligne est divisée, par des transpositions, en un nombre égal de sections uniformes. Si le parallélisme avec la ligne téléphonique est uniforme, les transpositions se trouveront placées à des distances égales. Si le parallélisme varie, la distance des transpositions sera augmentée à mesure qu'augmente l'écartement des lignes. L'emplacement des transformateurs, des prises de courant, etc. et des transpositions sur les fils industriels sert, en outre, de base pour l'emplacement des transpositions qui sont ordinairement aménagées sur les circuits téléphoniques. Quand l'une quelconque des conditions ci-dessus vient à être modifiée, il se peut que l'efficacité des transpositions restantes sur les deux lignes se trouve grandement réduite. Il importe donc que tous les points de discontinuité d'un circuit demeurent sans changement une fois qu'ils ont été établis et que des précautions convenables soient prises chaque fois qu'il devient nécessaire de faire une modification quelconque au réseau.

Système d'éclairage par arcs en série. — Les circuits d'éclairage par arcs voltaïques à courants alternatifs occasionnent sur les fils en parallèle une induction bien plus grande que celle provoquée par les circuits perturbateurs monophasés. De même que ces derniers, ils troublent surtout les systèmes téléphoniques. L'induction de l'éclairage à arc est principalement statique et elle est généralement le résultat d'un manque d'équilibre de la ligne par suite de la répartition irrégulière des lampes, car il en résulte que le potentiel, par rapport à la terre, des deux fils diffère considérablement et qu'il n'est pas toujours d'une polarité opposée. Dans ce cas, il y aura

Digitized by Google

seulement une neutralisation partielle de l'induction. Là où un seul fil du circuit de distribution suit une ligne, il n'y a même aucune neutralisation des effets sur les lignes parallèles.

Le circuit le moins susceptible de provoquer des troubles sera celui sur lequel les deux fils sont toujours étroitement rapprochés et équilibrés. Les lampes doivent être connectées sur les deux fils de manière que les conducteurs adjacents de la ligne se trouvent, aussi étroitement que possible, à des potentiels égaux et opposés par rapport à la terre.

Dans tous les cas d'induction par ce système de distribution, une terre sur le circuit augmentera grandement les troubles sur les autres lignes. En outre, suivant toutes probabilités, l'effet sur les lignes téléphoniques se trouve accru par les courants de haute fréquence qu'occasionnent les lampes à arc elles-mêmes.

Systèmes triphasés. — Ce que l'on a dit ci-dessus à propos de l'isolement et de l'équilibre des réseaux monophasés de distribution et d'éclairage s'applique non moins exactement aux systèmes triphasés. L'induction résultant des tensions et intensités fondamentales d'une ligne triphasée peut être plus ou moins éliminée par des transpositions sur les conducteurs industriels, s'il s'agit d'un système équilibré. Avec un système non équilibré, les transpositions ne seront qu'en partie efficaces.

Une transposition, sur un circuit triphasé, consiste en trois transpositions partielles ou transpositions à 120°, faites comme l'indique la figure 6. L'effet des transpositions est semblable à celui des transpositions sur les circuits monophasés. En d'autres termes, avec des expositions égales sur toutes les sections, l'induction occasionnée par chaque fil industriel sur une section se trouvera neutralisée par l'induction provenant des deux autres fils des deux sections suivantes.

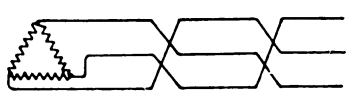


Fig. 6.
Transposition sur une ligne triphasée.

Les principes qui s'appliquent aux circuits monophasés s'appliquent également à la transposition des circuits triphasés. Une section de transposition doit se terminer à des points de discontinuité, tant sur

Digitized by Google

le circuit industriel que sur les circuits troublés. Le nombre des transpositions complètes nécessaires (constituées par trois rotations de 120°) dépend de la longueur de la partie exposée et de la gravité des troubles.

Il y a environ un an, l'exploitation initiale d'une ligne triphasée à 140.000 volts avait induit des potentiels de plus de 2.300 volts sur quelques fils télégraphiques voisins. Le parallélisme mesurait environ 30 milles de longueur et les troubles étaient surtout électrostatiques. L'établissement d'une seule transposition complète sur les fils industriels réduisit l'induction à une tension de 500 à 600 volts. Après établissement de six transpositions complètes, soit 17 transpositions à 120°, la tension fut réduite à une moyenne de 20 à 30 volts.

Au point de vue des troubles inducteurs, les principales différences entre les montages en triangle et en « Y » peuvent se résumer comme il suit :

Sur un système fonctionnant avec des transformateurs « Y », les harmoniques du troisième ordre provoqués par le générateur ou les transformateurs apparaissent comme des tensions monophasées entre les fils de ligne et le fil neutre. Là où le fil neutre ne se trouve pas mis à la terre, cette tension harmonique peut ne pas affecter de façon appréciable les autres fils. Mais lorsque le fil neutre se trouve mis à la terre, elle peut induire de graves troubles statiques sur les lignes parallèles. De plus, cette interférence à haute fréquence peut ne pas être neutralisée par des transpositions sur les fils industriels, en raison de ce que tous ces harmoniques se trouvent en phase. Sur un système en triangle, ces harmoniques sont court-circuités par les transformateurs eux-mêmes : ils ne sont donc pas susceptibles de provoquer une induction sur les lignes voisines. Il n'y a pas de fil neutre disponible lorsque les transformateurs sont reliés en triangle. Sur un système fonctionnant avec un fil neutre mis à la terre à l'extrémité génératrice, on peut faire mettre le fil neutre à la terre à l'extrémité la plus éloignée, de manière que ces harmoniques s'écoulent sur les fils de ligne en parallèle et retournent par le sol. Cette condition se trouvera réalisée lorsque les transformateurs-réducteurs sont montés en Y du côté haute tension avec le fil

Digitized by Google

neutre mis à la terre et en triangle du côté basse tension. Un pareil montage ne donnerait en réalité aucun trouble statique, mais il pourrait, par contre, occasionner une induction magnétique.

Quand une terre se produit sur un fil d'un système en triangle ou d'un système en Y ayant un fil neutre non mis à la terre, le potentiel des autres fils par rapport à la terre sera élevé à la valeur de la tension totale de la ligne et les troubles statiques sur les autres fils se trouveront notablement accrus. Un dérangement de ligne sur un système ayant un fil neutre à la terre augmentera aussi considérablement les troubles statiques, mais pas autant que si le fil neutre n'est pas à la terre. Cette dernière circonstance peut pourtant troubler l'équilibre magnétique du circuit au point de provoquer une induction magnétique sur les systèmes parallèles.

En résumé, les transformateurs en triangle doivent toujours recevoir la préférence lorsque les lignes téléphoniques ou télégraphiques fonctionnent à proximité. Là où il faut utiliser des connexions Y, d'ordinaire l'emploi d'un fil neutre non mis à la terre donnera une induction moindre sur les lignes parallèles à basse tension.

Chemins de fer électriques monophasés. — Dans le réseau de distribution d'un chemin de fer monophasé, l'une des bornes du générateur ou du transformateur est reliée au fil aérien de trolley et l'autre borne est reliée aux rails d'acier et à la terre.

Cette alimentation à un seul fil a pour conséquence l'absence de neutralisation des effets inducteurs sur les autres fils. Pour ce motif, les forts courants utilisés dans la traction induisent des potentiels très élevés sur les fils téléphoniques et télégraphiques parallèles, potentiels qui s'élèvent souvent à des centaines de volts.

La plupart des troubles provenant des chemins de fer monophasés sont dus à l'induction électromagnétique. L'importance de l'induction dépend, dans une forte mesure, de la valeur de l'intensité du courant qui s'échappe du rail et retourne par la terre. Il importe donc au plus haut point que les rails de retour soient parfaitement reliés ensemble et fassent l'objet d'un bon entretien, en

Digitized by Google

sorte de réduire le courant de terre à un minimum. En outre, un bon éclissage des rails tendra à empêcher des dérivations vers des appareils fonctionnant dans la région exposée et utilisant la terre.

Les effets de l'induction monophasée peuvent être considérablement réduits grâce à un montage de circuits qui dirigerait le courant de retour sur des conducteurs situés à proximité des fils de trolley et des feeders. On a proposé divers systèmes pour obtenir cette neutralisation, mais la plupart de ces systèmes présentent plus ou moins d'inconvénients pour les ingénieurs des chemins de fer en raison du surcroît de dépenses en transformateurs et en conducteurs de ligne et par suite de difficultés relatives à la sécurité du fonctionnement. Voici quelques-uns des plus simples et des plus efficaces, en apparence du moins, d'entre les dispositifs précités :

1° Là où une ligne téléphonique ou télégraphique a un parcours parallèle considérable, on peut diminuer les troubles magnétiques en alimentant le fil de trolley en des points rapprochés au moyen de transformateurs alimentés par un circuit commun à haute tension. La diminution d'induction résulterait du fait qu'une voiture recevrait le courant de deux directions opposées, c'est-à-dire des deux transformateurs les plus proches. Si une voiture se trouve à mi-chemin entre deux sous-stations quelconques, des courants égaux s'écouleront dans le trolley sur des distances égales mais dans des directions opposées — d'où une neutralisation des effets inducteurs. Si la voiture se trouve plus proche d'une sous-station que de l'autre, un courant plus important sera fourni par le transformateur le plus voisin et la neutralisation sera encore effective ;

2° Une modification de la méthode ci-dessus consiste à partager le circuit de trolley en courtes sections alimentées chacune par un transformateur. Ce dernier procédé limitera la longueur des sections occasionnant de l'induction, mais il ne donnera pas un effet neutralisant pour ces sections. La neutralisation s'obtiendra en faisant usage d'un transformateur à chaque extrémité de chaque section de trolley ou encore, ce qui revient au même, en utilisant

Digitized by Google

un seul transformateur avec deux enroulements secondaires pour chaque section du trolley.

Si quelques effets résultant de l'induction statique se manifestent, ces effets peuvent être amplement neutralisés par le renversement de la polarité d'une section sur deux du trolley ;

3° Un des montages qui semblent être le plus convenables pour réduire l'induction, statique et magnétique, du chemin de fer monophasé, est un dispositif que l'on aménage actuellement dans la zone électrifiée du chemin de fer New-York-New-Haven-Hartford, à proximité de New-York City. Comme le montre la fig. 7, sur ce point on doit utiliser 11.000 volts comme par le passé, mais ces 11.000 volts seront d'abord élevés, par un autotransformateur, à 22.000 volts. Le centre de ce transformateur sera relié à la voie et à la terre. Des bornes extérieures ainsi devenues + 11.000 et — 11.000 volts respectivement, l'une communiquera avec les trolleys et l'autre avec des feeders auxiliaires. A certains intervalles, des autotransformateurs seront reliés entre les trolleys, les feeders et les rails, comme l'indique la figure. Ces transformateurs servent à distribuer le courant pris par une voiture ou par un train, de manière qu'une partie seulement de ce courant s'écoulera par les rails au delà des transformateurs adjacents. Sur certains points du réseau de New-Haven, les autotransformateurs seront espacés d'environ deux milles; sur d'autres sections, où la charge est moindre, on aura recours à un espacement plus grand. Les chiffres et flèches de la figure 8 représentent la distribution approximative du courant sur les divers points d'un pareil réseau. On remarquera que les courants du trolley et du feeder s'écoulent dans des directions opposées et que, par suite, ils neutraliseront considérablement l'induction magnétique sur les fils parallèles. Les troubles les plus importants se manifesteront sur les sections les plus proches

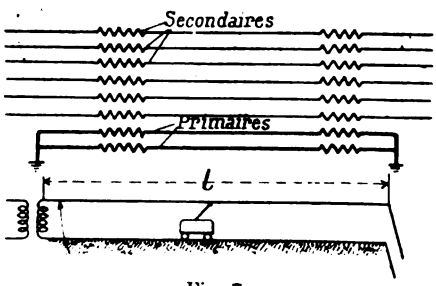


Fig. 7.
Système monophasé avec autotransformateur.

Digitized by Google

d'une voiture, car, dans ce voisinage, les fils de trolley et les feeders seront plus déséquilibrés et le courant des rails sera plus élevé qu'ailleurs. Une certaine neutralisation sera en outre produite par

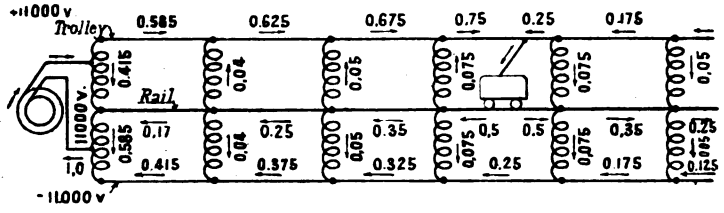


Fig. 8. — Emploi de transformateurs compensateurs.

les courants s'élevant sur la voie dans une direction opposée à celle de la voiture. Le dispositif sus-indiqué neutralisera, en réalité, toute induction statique, étant donné que les trolleys et les feeders ont des potentiels opposés et égaux par rapport à la terre.

Bien que le système autotransformateur ne doive point fournir une neutralisation des effets inducteurs aussi complète que celle donnée par quelques-uns des autres dispositifs précédemment mentionnés, il présente quelque avantage, au point de vue de l'exploitation des chemins de fer. En effet, il donne des résultats presque égaux à ceux d'un dispositif ayant un potentiel de trolley double, en entraînant les économies correspondantes en cuivre et sans qu'aucun fil n'ait un potentiel par rapport à la terre supérieur à celui du trolley lui-même. Les autotransformateurs peuvent recevoir des dimensions relativement minimes, car la charge existante sur un seul transformateur ne représente jamais qu'une minime partie de la charge totale absorbée par une voiture ou par un train. Un autre avantage du même dispositif consiste en ce qu'il peut être appliqué plus facilement et à meilleur compte aux systèmes existants que les autres montages destinés à neutraliser l'induction.

Harmoniques et irrégularités. — Il a déjà été parlé à plusieurs reprises, dans le présent mémoire, des harmoniques et des irrégularités des courants perturbateurs. En résumé, on peut dire que les courants harmoniques sont susceptibles d'exister sur tous les types de systèmes à courant alternatif. Comme leur élimination donnera

Digitized by Google

quelquefois la suppression des troubles, les détails qui vont suivre sont destinés à expliquer comment on peut déterminer la présence d'harmoniques et leur fréquence, et à indiquer comment on en peut triompher.

La présence d'harmoniques et leur fréquence peuvent se déterminer par la hauteur du son que les courants induits produiront dans un récepteur téléphonique. Toutefois, s'il y a une superposition de plusieurs sons, il est difficile de déterminer quel est celui qui prédomine. L'ut moyen, sur un piano, correspond à environ 256 vibrations par seconde. Si on monte l'échelle, l'ut de l'octave supérieur donne 512 vibrations, l'ut suivant 1.024, etc. Pour les octaves inférieurs, la première octave au-dessous du *do* moyen correspond à 128 vibrations. Si on recherche la fréquence des perturbations inductrices, les harmoniques que l'on peut rencontrer sont le troisième, le cinquième, peut-être le septième, avec leurs multiples. Par exemple, les harmoniques, pour un courant à 25 périodes par seconde, pourront avoir des fréquences de 75, 125, 175, 225, etc.; pour les courants à 60 périodes, les fréquences correspondantes seront de 180, 300, 420, 540, etc. Si le son produit par un courant de trouble est à peu près le même que la note correspondante à une de ces fréquences, on peut admettre que cet harmonique est plus ou moins prédominant sur le circuit industriel perturbateur.

L'élimination des harmoniques sur un circuit industriel est un problème qui s'impose à l'attention de l'ingénieur. Là où la chose est possible, le court-circuitage des harmoniques aux bornes du générateur ou du transformateur constituera probablement la méthode la plus simple. Un petit condensateur, construit naturellement pour les voltages en cause, doit donner satisfaction à cet effet. Un meilleur dispositif, cependant, consisterait en un circuit self-capacité, réglé pour la résonance à la fréquence que l'on désire éliminer. Dans un cas où l'on a employé cette méthode, l'état d'un système téléphonique, troublé par un chemin de fer monophasé, a été très considérablement amélioré par le court-circuitage du générateur du chemin de fer pour un circuit résonnant réglé pour 550 périodes, ce dernier chiffre étant la fréquence prédominante

Digitized by Google

des perturbations. Toutes les fois que l'on court-circuite de cette manière les harmoniques d'un courant d'énergie, il importe, naturellement, de se mettre en garde contre l'établissement des courants de grande intensité que peuvent produire ces harmoniques, et qui pourraient endommager l'installation génératrice.

En outre de cette méthode d'élimination des harmoniques sur les conducteurs de ligne, il est parfois possible d'éviter leur production en agissant directement sur les facteurs qui leur donnent naissance.

Réduction des troubles par une modification apportée aux systèmes téléphoniques ou télégraphiques. Observations générales. — Les perturbations causées par induction sur les systèmes téléphoniques et télégraphiques ne peuvent pas être complètement éliminées par des modifications de ces seuls systèmes. Leur suppression complète ne peut être obtenue que par la suppression de la cause qui les produit. Toutefois, quand il s'agit d'une induction faible, les troubles sérieux peuvent être plus ou moins surmontés soit à l'aide d'appareils spéciaux, soit par des modifications au système à basse tension, soit par l'addition de nouveaux conducteurs. Théoriquement, les circuits téléphoniques peuvent être équilibrés de manière à fonctionner malgré leur exposition aux influences inductrices, mais la limite pratique d'un fonctionnement satisfaisant est très vite atteinte quand il y a induction. En outre, dans certains cas d'induction magnétique, on peut compenser des courants induits très considérables, mais la neutralisation ne se trouve jamais être complète, et les procédés applicables sont, relativement, fort dispendieux. Les principales méthodes à adopter pour modifier les circuits téléphoniques ou télégraphiques afin de réduire les troubles inducteurs, sont les suivantes :

Isolement. — De même que l'isolement d'un circuit industriel affecte les troubles inducteurs occasionnés par ce circuit ; de même l'isolement d'un circuit téléphonique ou télégraphique influe sur l'importance des troubles qui se produisent sur ce circuit. Il importe avant tout que les circuits troublés aient un isolement élevé. Les pertes peuvent être une source directe de troubles par dérivation,

Digitized by Google

dans le cas de lignes industrielles présentant un isolement faible. Les circuits téléphoniques métalliques exposés aux influences inductrices sont spécialement affectés par un faible isolement. Quand il s'agit d'un circuit bien isolé, ce circuit peut être équilibré par des transpositions. Lorsque les fils présentent des pertes ou qu'un fil a un isolement un peu plus faible que l'isolement de l'autre fil, le circuit devient déséquilibré et les courants induits sur les deux fils ne seront plus égaux. On aura dès lors un fort courant s'écoulant entre les deux fils et, par suite, un circuit téléphonique bruyant.

Pour les motifs exposés ci-dessus, la première mesure à prendre pour tenter de vaincre les troubles inducteurs devrait être d'inspecter la ligne intéressée et d'éviter toutes les causes de mauvais isolement, telles que branches d'arbres formant contact, isolateurs défectueux, etc. Cette mesure s'applique non seulement à la section de la ligne exposée aux troubles, mais encore à toutes les sections de cette ligne.

Transpositions. — En raison de ce qu'ils ont un retour par la terre, les circuits télégraphiques ne peuvent être transposés de manière à échapper aux effets de l'induction. Dans le cas des circuits téléphoniques exposés à l'induction, si les résistances ohmiques des deux côtés d'un circuit diffèrent sensiblement les unes des autres, il sera parfois nécessaire d'y remédier, et de faire disparaître, par exemple, les mauvais joints et les sections de fils de calibres différents. Après avoir pris ces mesures, on peut envisager la possibilité de transpositions supplémentaires, si l'induction cause encore des troubles.

Il ne doit y avoir aucun appareil ni aucun point spécial sur les fils téléphoniques ou industriels dans les sections transposées. Les extrémités des sections transposées doivent se trouver aux points où les conditions du parallélisme changent, où la ligne industrielle est transposée et où sont situées les transpositions téléphoniques normales destinées à anti-inducter les circuits entre eux, ou bien encore aux points où des appareils, des dérivations, etc., se trouvent connectés soit aux fils téléphoniques, soit aux fils industriels.

Digitized by Google

Quand une ligne téléphonique se trouve exposée à l'influence d'une ligne industrielle sur un parcours considérable, on peut quelquefois obtenir de meilleurs résultats par un remaniement complet de la ligne, plutôt que par des transpositions supplémentaires.

Là où l'on rencontre une très sérieuse induction, ses effets sur les circuits téléphoniques peuvent être très atténués si on constitue les circuits à l'aide de paires de fils toronnées ou câblées. La fréquente transposition des paires de fils sera très efficace pour équilibrer les circuits, si ces derniers ne se trouvent point d'autre part déséquilibrés par un isolement médiocre. Il ne faut toutefois point oublier que l'emploi de câbles à deux fils introduit une perte considérable de transmission sur les circuits téléphoniques et qu'il convient, par suite, de renoncer à ces pratiques, sauf s'il est impossible de triompher de l'induction de quelque autre manière.

Cuirasse de protection. — Aucun des procédés ci-dessus n'éliminera les courants induits sur les fils de ligne. Ils tendent simplement à équilibrer un circuit de manière que les effets inducteurs deviennent moins graves. Là où l'induction électrostatique est à craindre, on peut pratiquement empêcher la formation de courants induits en plaçant les fils sous un câble protégé par une armature métallique mise à la terre. On protégera ainsi les fils téléphoniques et télégraphiques contre les effets statiques, mais on subit l'inconvénient de l'affaiblissement des transmissions mentionné ci-dessus.

Un certain nombre de chercheurs ont recommandé l'installation sur une ligne à poteaux tout à proximité des fils téléphoniques ou télégraphiques, d'un fil protecteur mis à la terre. Bien que je n'aie jamais constaté une neutralisation effective ainsi obtenue, une pareille proposition mérite qu'on en fasse l'essai. Théoriquement, un fil mis à la terre devrait avoir une action protectrice contre les troubles statiques.

L'induction électromagnétique ne peut être que légèrement neutralisée par la cuirasse protectrice. Même la mise des fils sous un câble souterrain à armature de plomb ne sera pas suffisante pour

Digitized by Google

empêcher les troubles magnétiques, tels que ceux occasionnés par les chemins de fer électriques monophasés.

Transformateurs de compensation. — Dans le cas de troubles occasionnés par l'induction électromagnétique, il est possible de surmonter une grande partie de la perturbation au moyen de transformateurs spéciaux connus sous le nom de compensateurs. Un compensateur est un transformateur qui a un ou plusieurs enroulements primaires et autant d'enroulements secondaires qu'il y a de fils à compenser. Le mode de connexion des compensateurs sur les fils téléphoniques ou télégraphiques se trouve indiqué à la fig. 8.

Un ou plusieurs fils sur la ligne des poteaux, selon la conductivité requise, sont reliés au travers des enroulements primaires, puis, de là, se rendent à la terre aux extrémités de la section influencée. Les fils de ligne qu'il s'agit de compenser passent par les enroulements secondaires. La tension induite par un réseau monophasé parallèle produit un courant dans le circuit comprenant l'enroulement primaire qui induit une tension sur chacun des enroulements secondaires. Si maintenant les transformateurs présentent un rapport de transformation convenable et si les enroulements secondaires sont connectés en circuit, de sorte que leurs tensions s'opposent aux tensions directement induites sur les fils de ligne, la perturbation sur les fils secondaires se trouvera pratiquement neutralisée et l'induction sera surmontée.

Dans la pratique, le rapport entre les nombres de tours du primaire et du secondaire varie de 0,85 à 1 et de 0,95 à 1 ; cette minime différence est nécessaire pour tenir compte de l'impédance des conducteurs de ligne.

L'efficacité d'un système transformateur compensateur peut être de 75 % ou plus, si la conductivité des conducteurs primaires est suffisante. Mais la compensation, pourtant, ne sera jamais parfaite en raison de la variation de charge, de la variation d'isolement de la ligne, de la différence de phase produite et de l'aimantation partielle des noyaux de transformateurs par les courants telluriques ou par les courants directs utilisés sur les circuits télégraphiques.

Digitized by Google

Les systèmes compensateurs offrent en outre l'inconvénient d'être fort dispendieux en raison du prix de revient des compensateurs et des fils employés pour les circuits primaires ; ils offrent de plus l'inconvénient d'accroître grandement le coût d'entretien des circuits affectés.

Emploi d'appareils spéciaux sur les circuits téléphoniques. — Après avoir éliminé aussi complètement que possible les troubles sur les conducteurs de ligne, on peut obtenir une neutralisation encore plus étendue par des modifications apportées aux appareils. Comme on l'a indiqué plus haut, un circuit téléphonique peut être suffisamment équilibré pour pouvoir fonctionner, même quand il est le siège de tensions induites très élevées. Pourtant, en de pareils cas, il y a lieu de décharger la ligne pour éviter le fréquent fonctionnement de l'appareil protecteur ainsi que d'éviter le risque de secousses électriques par contact avec les appareils branchés sur le circuit. Cette décharge peut s'effectuer de nombreuses façons.

Des résistances ou de petits condensateurs produisant des dérivations à la terre amélioreront parfois un circuit ; mais de pareils dispositifs peuvent grandement accroître les pertes de transmission. Les circuits résonants réglés pour la fréquence des courants perturbateurs et employés de la même façon causeront moins de pertes de transmission. D'autres méthodes consistent à placer en dérivation sur les deux fils du circuit une impédance dont le point milieu est à la terre ou à insérer dans le circuit un translateur dont le milieu côté ligne est mis à la terre. L'équipement d'un circuit téléphonique avec l'un quelconque des dispositifs ci-dessus peut ou augmenter ou diminuer le bruit sur le circuit ; le résultat dépend de la manière dont l'équilibre du circuit se trouve affecté.

D'une manière générale, tout appareil de décharge doit être installé immédiatement à la sortie de la section exposée de la ligne, bien qu'il doive présenter exactement la même efficacité s'il se trouve placé aux bornes du circuit. Quand les courants induits ont la même fréquence que le courant fondamental, c'est-à-dire une fréquence très différente de celle des circuits téléphoniques, leur influence sur un circuit téléphonique peut souvent être fort réduite si l'on met

Digitized by Google

simplement en dérivation sur le circuit une impédance de basse résistance. J'ai vu des circuits téléphoniques sur lesquels la conversation était absolument impossible en raison de l'induction, que l'on a rendus utilisables, grâce au montage en pont d'un parleur télégraphique ordinaire entre les deux fils du circuit ou aux bornes du récepteur téléphonique. En raison de sa haute impédance aux fréquences téléphoniques, le parleur ne constituait pas un shunt nuisible sur le circuit, mais il offrait peu d'impédance aux courants induits qui, dans ce cas, avaient une fréquence voisine de 60 périodes par seconde.

Emploi d'appareils spéciaux sur les circuits télégraphiques. — La fréquence des émissions télégraphiques se rapproche souvent de celle des courants induits ce qui rend plus difficile le problème de la réduction des effets d'induction sur les fils télégraphiques. On peut employer des condensateurs ou des circuits résonants introduisant une dérivation au sol ; mais il faut avoir soin de s'assurer que cette dérivation n'absorbe point également les courants télégraphiques. Les shunts résonants réglés pour la fréquence des courants perturbateurs et constituant une dérivation à la terre aux deux extrémités d'une section exposée, diminueront considérablement les troubles sur une ligne télégraphique. Cependant, des shunts réglés pour 25 périodes peuvent provoquer une gêne dans les transmissions télégraphiques, puisque ces shunts seront plus ou moins résonants pour les fréquences télégraphiques ordinaires. Les circuits Morse simples sont beaucoup moins entravés par ces dispositifs que les circuits duplex dont le courant normal de fonctionnement est, en somme, un courant alternatif. Dans le cas des circuits duplex, mieux vaut probablement connecter les shunts résonants aux bornes du relais récepteur, au lieu de les monter entre la ligne et la terre. Lorsque des circuits Morse simples ont des stations intermédiaires dans des sections exposées aux troubles, l'effet de l'induction sur les relais intermédiaires retransmetteurs peut être réduit par le shuntage de ces relais avec des circuits résonants.

Un moyen ordinaire d'accroître la marge du fonctionnement sur les circuits affectés par l'induction consiste à augmenter la tension et par conséquent l'intensité du courant de travail sur la ligne

Digitized by Google

télégraphique. Cette méthode comporte pourtant de nombreux inconvénients, notamment une augmentation des effets d'induction vis-à-vis de tous les circuits à grande vitesse de transmission qui peuvent occuper les mêmes câbles ou les mêmes appuis. Un autre moyen qui a été proposé et essayé avec plus ou moins de succès consiste à utiliser le contact de repos d'un relais actionnant avec un parleur renversé. On a, en outre, proposé d'avoir des relais pourvus d'enroulements de neutralisation, actionnés par de petits transformateurs de neutralisation.

En envisageant ces méthodes, il ne faut point oublier que tout appareil qui affecte les courants induits influencera également les courants télégraphiques eux-mêmes. L'influence nuisible des dispositifs spéciaux s'accroît à mesure que la fréquence des courants télégraphiques se rapproche de la fréquence des circuits perturbateurs.

Circuits télégraphiques métalliques. — Probablement la méthode la plus efficace et la plus dispendieuse pour atténuer les effets inducteurs sur le télégraphe, consiste à n'employer que des circuits métalliques. Tout circuit métallique à deux fils sera moins sensible à l'induction qu'un circuit avec un retour par la terre. Par suite, les troubles peuvent souvent être évités simplement en doublant chaque fil par un fil de retour.

Il semble que le meilleur moyen applicable consistera, à tous points de vue, en ce que les constructeurs de lignes électriques industrielles fassent quelques concessions dans l'aménagement de leurs systèmes, ce qui empêchera ou atténuera les effets perturbateurs. Il semble, en outre, opportun que les ingénieurs téléphonistes et télégraphistes emploient toutes les ressources dont ils disposent pour protéger leurs systèmes très sensibles contre l'interférence dont les ingénieurs des lignes industrielles ne parviennent pas à empêcher la manifestation.

Enfin, les ingénieurs du téléphone et du télégraphe devraient faire connaître à temps leurs besoins aux ingénieurs projetant l'établissement de lignes industrielles, et tenter d'élaborer avec ces derniers des plans grâce auxquels tous les intérêts pourront être respectés.

Digitized by Google

ORGANISATION DU PERSONNEL

DES

BUREAUX TÉLÉPHONIQUES AUX ÉTATS-UNIS (1)

Les questions se rattachant à l'organisation du personnel sont fort différentes, en Amérique, de ce qu'elles sont en général dans les autres pays. La plupart des Compagnies américaines éprouvent une certaine difficulté à se procurer des opératrices. Celle-ci quittent généralement très rapidement leur emploi ; dans certaines villes, la durée moyenne de service se trouve réduite jusqu'à 21 mois et elle dépasse rarement quatre années. Les emplois réservés aux femmes, en Amérique, sont très nombreux, mais ils sont peu recherchés en raison du service que l'on exige la nuit et le dimanche de la part des téléphonistes.

De plus, les Compagnies téléphoniques sont beaucoup plus exigeantes que les administrations en ce qui concerne le rendement et l'état de santé des opératrices. A Boston, durant le premier semestre de l'année 1910, 70 opératrices ont démissionné pour se marier, 154 pour changer de situation, 142 ont démissionné en raison de leur mauvais état de santé ; enfin 185 ont été licenciées. Ce renouvellement constant fait qu'on demande beaucoup de personnel assez difficile à recruter et ceci n'est pas sans inspirer le désir d'avoir un service automatique, désir qui se manifeste surtout dans les villes de l'Ouest où le recrutement est encore plus difficile que sur les autres points du pays.

Les émoluments payés par les différentes Compagnies sont à peu

(1) D'après un rapport de mission de MM. J. Statuart Jones, John Lee, A-V. Martin et T-F. Purves, ingénieurs au *Post-Office*.

Digitized by Google

près identiques, et une unification générale est en voie de réalisation. La Compagnie de New-York seule paye davantage que les autres en raison du prix de la vie et des déplacements.

Les prix moyens pour l'ensemble du pays sont les suivants :

Catégories des opératrices.	Rétribution hebdomadaire en dollars.
Aspirantes	4,00
A la titularisation	6,00
Après 3 mois de service	6,30
» 6 » »	6,90
» 12 » »	7,50
» 18 » »	8,10
» 24 » »	8,70
» 30 » »	9,00
» 42 » »	9,30
» 54 » »	9,60
» 56 » »	10,00
Opératrice de 1re classe	10,80
Surveillante	12,90

	Opératrices employées seulement une partie de la journée.	Par heure en cents.
le jour.	Au début	13
	Après 3 mois	14
	» 6 mois	15 1/2
	» 12 mois	17
le soir.	Au début	14
	Après 3 mois	15 1/2
	» 6 mois	17

En examinant ces chiffres, il ne faut pas oublier que le coût de la vie, aux Etats-Unis, est au moins deux fois plus cher qu'en Europe.

Les Compagnies ont pour principe de rétribuer leurs employés dans la mesure du travail qu'ils fournissent. De là un système d'augmentations périodiques qui est basé sur les notes fournies par la surveillante principale. On apprécie la qualité du travail fourni par les essais effectués à partir des appareils des abonnés et en se plaçant en écoute sur le poste d'opératrice.

Les opératrices du service interurbain sont généralement mieux rétribuées que les téléphonistes ordinaires.

La durée de la présence au bureau est généralement de 10 heures

Digitized by Google

par jour; mais il y a un tendance générale à la réduire, et la New York Telephone étudie en ce moment un projet qui abaisse à neuf heures la durée journalière des vacations.

Le travail peut être effectué en plusieurs vacations, et les frais additionnels de voyages qui en résultent sont à la charge de la Compagnie. Des repos sont accordés deux fois par jour, mais jamais entre 10 heures du matin et midi. On donne généralement 30 minutes aux opératrices pour leur permettre de prendre le lunch. Le personnel de nuit de New York a droit à deux heures de repos. A Boston, le personnel de nuit travaille de 10 heures du soir à 7 heures du matin. Certaines Compagnies privées font travailler les opératrices debout pendant cinq minutes dans le courant de la matinée et cinq minutes dans l'après-midi, ce qui, assure-t-on, procure un soulagement appréciable. Mentionnons en passant que, dans beaucoup de bureaux, les opératrices entrent et sortent en rang dans un ordre parfait; on considère ceci comme une préparation, utile et précieuse, pour les cas d'incendie, de plus, cela donne aux salles une apparence plus ordonnée. Dans aucun bureau central, on ne trouve d'hommes.

La spécialisation du personnel est de règle; mais on a prévu une certaine latitude de déplacement d'un poste à l'autre afin de pourvoir aux absences. Il n'existe pas un roulement général d'attributions. Les postes d'annotatrices sont réservés aux plus anciennes employées. Dans le service urbain, on considère que les groupes B sont plus difficiles à tenir que les groupes A; dans les écoles, on enseigne seulement les manipulations des groupes A. Le service des renseignements revient aux opératrices les plus anciennes.

Des congés sont accordés pour le dimanche. On évite, autant que possible, de retenir les opératrices après les heures normales de présence. Lorsque le personnel ordinaire est retenu après expiration des heures normales, par exemple pendant les périodes d'élections, on prend des dispositions spéciales; c'est ainsi qu'un jour, paraît-il, des chambres furent retenues pour des dames téléphonistes dans un hôtel de New York. Les congés de maladie et les congés annuels sont accordés selon les mérites professionnels et la durée des services de l'opératrice. Un jour payé, par mois de service, est

Digitized by Google

accordé pour les congés de maladie, avec un maximum de deux semaines par an. Les congés annuels les plus longs sont de 10 jours. Dans certains cas on peut accorder jusqu'à deux mois de congé de maladie. Il ne faut pas se dissimuler, toutefois, qu'en Amérique on licencie plus facilement qu'ailleurs les opératrices dont l'état de santé laisse à désirer. Pour l'ensemble du service, la moyenne générale des congés de maladie s'élève seulement à 2 %, soit à peu près six jours par opératrice et par an.

Pour ce qui est des repas, d'ordinaire la Compagnie fournit le café et le lait, les ustensiles de cuisine et un cuisinier. La « Chicago Telephone Cy » est la seule qui donne un repas quotidien complet à tout son personnel. Ces repas sont excellents ; ils reviennent à la Compagnie à environ 5 cents par opératrice et par jour. Cette Compagnie distribue ces repas gratuitement surtout pour s'attacher ses opératrices ; elle obtient ainsi finalement une économie, et assure un meilleur travail en améliorant l'état de santé de son personnel. Cette Compagnie fournit également des salles de repos très confortables, encourage l'organisation de cours de chant, de gymnastique ainsi que l'ouverture de succursales des bibliothèques municipales.

Il y a une tendance, chez les autres Compagnies, à croire que la « Chicago Telephone Cy » est beaucoup trop libérale. L'installation des lavabos est excellente, et on rencontre de longues rangées de porte-manteaux pour les chapeaux et les vêtements. L'infirmerie constitue encore une nouveauté, elle contient des couchettes sur lesquelles peuvent reposer les opératrices indisposées. Les femmes de charge doivent pouvoir traiter les cas d'indispositions ordinaires et dans tous les autres cas on n'hésite pas à faire intervenir immédiatement un médecin. Dans plusieurs bureaux de Boston, on a aménagé des jardins suspendus ; mais cette innovation semble plutôt rentrer dans le domaine de la fantaisie.

Les surveillantes reçoivent jusqu'à 24 dollars par semaine. La surveillante principale a une très grande responsabilité. Elle peut nommer et licencier les employées, accroître l'effectif de ses subordonnées en se guidant sur l'importance du trafic. Elle est placée directement sous la dépendance du chef du district, et non

Digitized by Google

pas sous celle du chef adjoint du trafic, qui n'a de relations qu'avec le public. L'avancement au choix est de rigueur; on tient bien compte de l'ancienneté, mais dans une mesure restreinte. L'habileté professionnelle des surveillantes est remarquable. Celles de Boston n'ont que sept heures de travail de surveillance; elles consacrent le reste de la journée à des travaux d'écritures.

Les surveillantes font appliquer la discipline jusque dans les salles de repos où l'une d'elles doit se tenir toutes les fois que des opératrices s'y trouvent réunies en nombre.

Toutes les Compagnies s'attachent spécialement à l'instruction professionnelle des opératrices. Les méthodes varient un peu, mais un bref résumé des points communs peut présenter de l'intérêt. Les élèves reçoivent une rétribution, de sorte qu'on peut immédiatement leur imposer la discipline. On estime généralement qu'après trois ou quatre semaines, une élève sera en mesure de tenir un poste A. La monitrice est rétribuée à peu près au même taux que les surveillantes. Ordinairement, elle possède le don de l'enseignement aussi bien que la pratique de la téléphonie. Les cours consistent en conférences, exercices écrits et travaux pratiques. Les conférences traitent chacune d'une partie du travail d'une opératrice. Les élèves doivent répéter de mémoire un résumé de la conférence, puis le rédiger. De cette manière, les quelques règles simples se rapportant au travail d'une opératrice A sont toutes apprises au bout d'une semaine. La conférencière n'hésite pas à parler de quelques questions en apparence étrangères au sujet pour retenir l'attention. C'est ainsi qu'elle expose, par exemple, la valeur économique du service téléphonique et cherche à développer les sentiments de fierté et de dignité de ses élèves. En outre, elle fait de temps en temps une de ses conférences par téléphone afin d'exercer ses élèves.

Dans la deuxième période, on partage les élèves en des groupes que l'on place devant des tableaux commutateurs. A partir de tables disposées en face du tableau, les surveillantes font des appels, elles peuvent jouer le rôle d'abonné ou de cabine publique avec payement automatique, ou encore, elles peuvent occuper un poste B et recevoir des appels provenant des élèves. Autant que

Digitized by Google

possible tout se fait par téléphone, pour que les opératrices s'habituent complètement à l'emploi de l'appareil. Tous les différents détails du service d'une opératrice sont compris dans le cours, et au moment de sa mise en service l'élève se trouve être parfaitement en mesure d'occuper un poste A moyen.

Les surveillantes sont en assez grand nombre ; leur proportion au regard du nombre des opératrices, dans les bureaux urbains est généralement de 1/8 et de 1/6 pour les bureaux interurbains, sans parler des surveillantes principales.

La proportion des surveillantes principales par rapport aux surveillantes, est de 1/5 dans les bureaux interurbains.

A proprement parler, il n'y a pas de chefs de bureaux centraux. Depuis quelques années, la tendance a été de placer les bureaux centraux sous la direction de femmes ; mais on rencontre encore un petit nombre de chefs de district qui sont responsables de l'exploitation dans leur subdivision.

Les chefs districtuels de trafic sont généralement recrutés dans les écoles publiques ; ils reçoivent une instruction générale, portant sur les questions de matériel, sur les questions commerciales et les questions de trafic, qui dure une année. Ils passent par l'école des opératrices, ils exécutent la surveillance du service, enfin ils acquièrent quelques connaissances techniques.

D'ordinaire, un chef de district a trois adjoints. L'un d'entre eux travaille dans le bureau du chef ; le deuxième se tient dans la salle du multiple pour répondre au public ; enfin le troisième remplit les fonctions de chef du trafic pendant la nuit. Ayant plus d'un bureau central sous ses ordres, il peut appliquer des méthodes de comparaison et jouer un rôle d'administrateur plus que de directeur de bureaux centraux.

Le chef de district a des rapports étroits avec le directeur du matériel du district ainsi qu'avec le directeur commercial correspondant.

Les travaux d'écritures sont effectués, dans la section de la Comptabilité, par un personnel féminin dont les émoluments sont un peu inférieurs à ceux des opératrices. Ces dernières employées, affectées à la Comptabilité, touchent en moyenne, à New York,

Digitized by Google

8 dollars par semaine. Cette situation est plus recherchée parce qu'elle ne comporte pas de vacations de nuit et de dimanche : aussi les candidates à ces derniers emplois ne font-elles pas défaut, comme les candidates aux fonctions d'opératrices. Ces employées ont un avenir limité, mais elles peuvent devenir caissières dans les bureaux publics au traitement de 12 dollars par semaine, ou elles peuvent devenir surveillantes d'une section du service de la Comptabilité. On rencontre un très grand nombre de sténographes et de dactylographes, dont la rétribution diffère peu de celle allouée aux opératrices. Il est incontestable que l'on attribue, en Amérique, assez peu de valeur aux travaux d'écritures et de comptabilité.

Les hommes ont la perspective de pouvoir devenir « démarcheurs », emploi dont la valeur a été rendue très grande par le développement du caractère commercial de l'exploitation téléphonique. Ces derniers gagnent en moyenne 120 dollars par mois. Les hommes ne sont admis à des travaux d'écritures qu'en ce qui concerne des études spéciales que des femmes ne pourraient accomplir. Ils sont occupés à recueillir, durant des mois, toutes les informations se rapportant à un sujet donné, puis ils résument les résultats de leurs observations pour les soumettre à l'appréciation de leurs chefs. Les chefs de tous grades chargent leurs subordonnés du travail de détail, et le subordonné assume, dans l'exécution de ce travail, une responsabilité personnelle réelle.

Afin de réduire autant que possible le travail matériel, chaque chef a ses sténographes auxquelles il dicte ses communications. On emploie partout des dactylographes et des machines à polycopier, On fait largement usage des dictographes, et les enveloppes sont écrites par des adressographes. On se sert de machines pour compter l'argent, le contrôler et le mettre en rouleaux. Les dispositifs les plus modernes sont employés pour former des liasses, des reliures. Il y a profusion de classeurs et de tiroirs à dossiers. Enfin personne ne semble écrire de rapports à la main. Le chef de service n'a pas à connaître tous les détails d'une affaire dont la direction lui est confiée ; il n'hésite pas à discuter avec son subordonné chargé de l'exécution du travail, il l'invite à donner son avis, et en tient compte s'il semble fondé.

Digitized by Google

L'exécution du service de nuit par les femmes mérite une mention spéciale. En Amérique, on emploie partout les femmes dans l'exploitation téléphonique ; on rencontre rarement des bureaux confiés à des hommes. Même dans les très petits bureaux, la règle est d'avoir deux femmes de manière à assurer un service permanent. Le travail des femmes pendant la nuit est chose tout à fait courante en Amérique. Grâce à des précautions convenables, ce travail de nuit n'est pas plus pernicieux que celui de jour. Les employées bénéficient d'heures de repos libéralement mesurées, elles peuvent même dormir à certains moments. Et il est un fait certain, c'est que, dans toutes les villes d'Amérique, les femmes assurent le service de nuit, sans qu'il semble en résulter une dépréciation appréciable de leur état de santé. On finira probablement par remédier à tous ces inconvénients par l'introduction d'appareils automatiques ; mais en attendant, le système manuel sera encore la règle générale pendant de longues années. Même les travaux d'écritures sont faits la nuit, par les opératrices, durant les heures d'accalmie, mais on s'attache à les réduire à un minimum. Il demeure d'ailleurs entendu que, dans le cas d'un travail excessif occasionné par le trafic téléphonique, aucun blâme sérieux ne saurait être infligé pour la non-exécution d'écritures par le personnel de nuit.

Comme les bureaux centraux auxiliaires privés constituent des éléments fort importants de l'organisation téléphonique, les Compagnies américaines ont cherché à rendre leur emploi aussi commode que possible. Elles reçoivent dans leurs écoles d'opératrices des jeunes filles qu'elles instruisent pour le service des bureaux centraux privés. Cette façon de faire est excellente car une opératrice au courant du service d'un bureau central est certainement plus apte que toute autre à tenir un bureau privé.

Digitized by Google

CHRONIQUE

LE RÉGIME D'ÉPARGNE POSTALE DES ÉTATS-UNIS [1]

Par W.-F. WILLOUGHBY.

(Trad. A. Vulliod.)

Le 25 juin 1910, un décret sanctionna la loi votée par le Congrès, aux termes de laquelle il était pourvu à l'institution, par les soins du Gouvernement des Etats-Unis, d'un régime national d'épargne étroitement lié avec le service public des postes.

La première et la plus notable caractéristique du système est d'être établ sur la base d'une extrême décentralisation, tant en ce qui concerne la réception, la garde et le placement des fonds déposés, qu'en ce qui a trait aux détails de l'administration.

Chaque bureau de poste local, agissant au titre de dépositaire autonome, opère comme un établissement indépendant. L'argent qu'il reçoit n'est pas transmis par lui au siège central, mais est placé en dépôt dans une ou plusieurs banques locales et tous les paiements motivés par les demandes de retrait sont faits, soit directement, à guichet ouvert, au moyen des sommes déposées le même jour, soit indirectement, si l'excès des retraits sur les dépôts le rend nécessaire, au moyen d'un appel de fonds adressé par le receveur des postes à l'une des banques locales. Le compte de ces transactions est tenu par les soins du bureau et le total seul en est communiqué au siège central pour contrôle et statistique.

Le contrôle financier des bureaux locaux est assuré au moyen de

(1) Extrait des *Annales du Musée Social*. Août 1912.

Digitized by Google

« certificats de dépôt », qui sont délivrés aux déposants, comme faisant foi des dépôts effectués par eux et qui tiennent lieu du livret traditionnel.

Le fonctionnement de ce système restreint, à certains égards, la liberté des déposants, quant au choix des bureaux de poste où ils peuvent opérer leurs dépôts et leurs retraits. C'est ainsi que les règlements disposent que seules les personnes recevant leur courrier par l'entremise d'un certain bureau de poste peuvent devenir déposantes à la caisse d'épargne de ce bureau, qu'il ne leur est pas loisible d'ouvrir des comptes dans d'autres bureaux, qu'elles doivent, en conséquence, effectuer tous leurs dépôts dans ce bureau et qu'il leur faut recourir à ses offices si elles veulent opérer le retrait de tout ou partie de leur dépôt.

A ce point de vue, le système américain n'offre donc pas aux déposants les mêmes facilités que celles qu'assurent plusieurs systèmes étrangers.

La proposition formulée, il y a quelques années, d'établir une caisse nationale d'épargne postale a rencontré l'opposition des banques de l'Union et des économistes spécialisés dans l'étude des questions financières.

Tout système basé sur le principe de l'accumulation de l'épargne d'une commune et de son transport vers un centre où il est pourvu à son placement, au lieu d'être retenue dans le district où elle a pris naissance, en vue de servir à la constitution de capitaux et à leur mise en valeur, aurait pour effet une conséquence exactement contraire à celle de l'épargne, à savoir la privation de tout un territoire de fonds qui eussent été confiés à d'autres établissements ou directement placés dans l'industrie.

Or, le mode d'épargne adopté par l'Union en tient le plus large compte, en prescrivant que les bureaux de poste classés comme caisses d'épargne déposent obligatoirement chaque jour toute leur encaisse — dans la mesure où elle n'est pas absorbée par les paiements consécutifs aux demandes de retrait — dans des banques locales choisies comme dépositaires de fonds d'épargne.

Un trait fondamental qu'il convient de relever est le soin qu'a mis le législateur américain à prescrire l'inscription en compte rigoureusement distinct de tous les débours occasionnés par le fonctionnement de la banque d'épargne, d'une part, et de ses transactions financières générales, d'autre part.

La préoccupation du législateur à pourvoir à ce que toutes les dépenses consécutives au fonctionnement des caisses d'épargne fussent comprises

Digitized by Google

dans le rapport annuel est attestée par cette circonstance que le directeur général des Postes est invité par la loi à créer et à mettre en usage « des timbres mobiles spéciaux revêtus des dénominations nécessaires, dans les cas de surtaxe ou d'affranchissement, lors de la transmission du courrier en franchise résultant de l'application de la loi », de telle manière que cet article de dépense fût expressément déterminé et compris dans l'exposé général des débours occasionnés par la gestion des caisses d'épargne.

Un compte d'épargne peut être ouvert et des dépôts peuvent être opérés par toute personne âgée de dix ans au moins, en son nom propre. Aucune exception n'est faite pour la femme mariée, qui peut déposer sous son propre nom, sans aucune intervention ni contrôle de la part de son mari.

Personne ne peut avoir plus d'un compte de dépôt en même temps et nul n'est admis à emprunter les offices de la caisse d'épargne d'un autre bureau, que de celui par l'entremise duquel il reçoit son courrier postal. Les dépôts ne sont acceptés que de la part d'individus. Il n'est pas ouvert de compte au nom d'un groupe quel qu'il soit, corporation, association, raison sociale, ni davantage au nom de deux ou plusieurs personnes conjointes. De même, aucun compte ne peut être ouvert au nom d'une personne en fidéicomis, ni au profit d'une ou plusieurs autres personnes.

Nul compte ne peut être ouvert pour moins d'un dollar, et tous les dépôts doivent comporter le versement de dollars pleins : il n'est pas reçu de fraction de dollar. Aucun titulaire de compte n'est autorisé, d'autre part, à déposer dans le cours d'un mois plus de 100 dollars, et nul ne peut avoir à son crédit, à un moment quelconque, plus de 500 dollars, en dehors des intérêts additionnés.

L'article du règlement, aux termes duquel tous les dépôts doivent être effectués en dollars pleins, a été adopté en vue de réaliser une économie administrative. Les auteurs du système n'ont pas toutefois méconnu qu'un encouragement dût être donné à l'épargne de sommes inférieures et ils ont pris des dispositions à cette fin. Elles consistent dans l'emploi de cartes sur lesquelles des timbres spéciaux d'épargne, de valeur de dix cents, peuvent être fixés. Le déposant peut se faire remettre une de ces cartes, contre versement de dix cents. Chaque carte présente des espaces blancs sur lesquels des timbres d'épargne peuvent être, à intervalles apposés.

Les déposants, au lieu d'être en possession d'un livret sur lequel est inscrit le montant total de leurs dépôts, reçoivent ce que l'on appelle des

Digitized by Google

« certificats d'épargne », d'une valeur équivalente à celle de chaque dépôt. Ces certificats portent, en effet, les dénominations fixes de 1, 2, 5, 10, 20, 50 et 100. Au moment où ils sont délivrés au déposant, on y consigne le nom de celui-ci, le numéro de son compte, la date de la délivrance, le nom du bureau dépositaire qui le délivre et la date à laquelle les intérêts commenceront à courir.

Le receveur des postes est tenu de délivrer, en échange du dépôt, le nombre le plus restreint possible de certificats. Par exemple, si le dépôt est de 7 dollars, il délivrera deux certificats portant dénomination, l'un de 5, l'autre de 2 dollars. Si le dépôt est de 33 dollars, le déposant recevra des certificats du montant de 20, 10, 2 et 1 dollars

Ces certificats sont délivrés en double expédition.

En conservant les duplicata en séries, à la manière des cartes d'un sommier à fiches, le receveur est dispensé du soin de tenir à jour un registre individuel où seraient inscrites les opérations des divers déposants.

Le même système permet d'opérer avec une sûreté équivalente en ce qui concerne les retraits. Un déposant désire-t-il retirer l'intégralité ou une partie de ses dépôts, il présente les certificats correspondants au montant qu'il a l'intention de retirer.

Lorsqu'un déposant ne désire retirer qu'une partie de la somme portée sur un certificat, le receveur annule ce dernier et il en délivre un nouveau, qui fait foi du montant laissé en dépot. Le nouveau certificat est daté par le receveur de telle manière que le montant n'ait à perdre aucune parcelle d'intérêt sur la somme qu'il a laissée sans interruption en dépôt.

Un intérêt au taux de 2 % par an est servi au déposant au prorata de ses dépôts. Cet intérêt est calculé sur chaque certificat de dépôt séparément et est payé annuellement. Il ne commence à courir qu'à dater du premier jour du mois qui suit l'accomplissement du dépôt et il n'est pas payable par fractions.

Le taux de l'intérêt servi aux déposants (soit l'intérêt de 2 % énoncé ci-dessus) peut être porté, suivant une disposition de la loi même, à 2,5, si les déposants consentent à échanger leurs dépôts d'épargne contre des bons du Trésor des Etats-Unis, dont le rapport est de 2,5.

Le législateur a imposé, aux receveurs des Postes l'obligation de tenir toutes les sommes encaissées par eux à titre de dépôt d'épargne entièrement séparées de toutes les autres recettes. Les capitaux ainsi réservés sont

Digitized by Google

employés, pour l'essentiel, à effectuer les paiements consécutifs aux demandes de retrait. Tout l'excédent doit être quotidiennement déposé dans les maisons de banque locales désignées par le Conseil d'administration comme dépositaires officielles de fonds d'épargne.

Comme garantie des dépôts effectués, le Conseil d'administration est autorisé à exiger, de la part des banques dépositaires (avec le secrétaire du Trésor des Etats-Unis comme Trésorier du Conseil) le dépôt de bons et autres valeurs, vérifiées par le service d'expertise, dans la mesure où il est jugé utile.

Sous le rapport de l'intérêt, le législateur a disposé que le Conseil d'administration des caisses d'épargne fixerait le taux à payer par les banques sur les fonds qu'elles reçoivent en dépôt.

Dans l'exercice de ce pouvoir qui lui était conféré, le Conseil a fixé, jusqu'a nouvel ordre, ce service d'intérêt à 2 1/2 % par an, payable le 1er janvier et le 1er juillet de chaque année, et calculé sur la moyenne des comptes mensuels.

Les capitaux remis aux banques dépositaires ne doivent pas, aux termes de la loi, être placés tous au crédit d'un fonds unique. Le législateur a prescrit que cinq pour cent du montant total du dépôt effectué dans l'ensemble des banques soient retirés par le Conseil d'administration et remis au Secrétaire d'Etat du Trésor, en sa qualité de trésorier du conseil, comme fonds de réserve. Il a disposé de plus que trente pour cent, au maximum, de l'ensemble des dépôts faits dans les banques pussent être retirés par le Conseil d'administration, aux fins d'être placés en bons du Trésor et autres valeurs émises par le gouvernement des Etats-Unis. A l'égard des soixante-cinq pour cent qui demeurent, le législateur a enfin fait explicitement connaître qu'il entendait que ce capital restât en dépôt dans les banques, comme un appoint d'exploitation, bien qu'il put être mis en ligne pour placement en bons du Trésor et en valeurs émises par le gouvernement des Etats-Unis, mais seulement par l'ordre du Président, et exclusivement dans les cas où, selon son appréciation, le bien-être général et les intérêts des Etats-Unis l'exigeraient

Les intérêts produits par ces bons constituent une partie du revenu des caisses d'épargne postales et doivent servir à payer les intérêts des déposants.

Pour couvrir les dépenses, le Conseil d'administration dispose de l'écart

Digitized by Google

qui existe entre le taux élevé de l'intérêt produit par les fonds déposés et l'intérêt payé aux déposants. A première vue, il semble que cette marge se limite au faible rendement d'un demi pour cent, puisque les déposants reçoivent deux pour cent et que les capitaux déposés produisent deux et demi, représentés par l'intérêt versé par les banques sur les sommes qui leur sont confiées ou par l'intérêt des bons du Trésor contre lesquels elles sont échangées. En pratique, pourtant, la différence est beaucoup plus importante.

En premier lieu, en effet, les caisses d'épargne sont constamment en possession de sommes considérables qui produisent des intérêts à leur avantage et sur lesquelles, elles ne sont tenues d'en payer aucun. C'est ainsi qu'aucun intérêt n'est versé par elles sur les capitaux que représentent les cartes et timbres-poste d'épargne, puisque l'intérêt n'est dû qu'aux dépôts proprement dits. En second lieu, les caisses disposent de fonds non moins importants à titre gratuit : ce sont les dépôts afférents à des sections de mois, l'intérêt n'étant calculé qu'à dater du premier du mois qui suit celui au cours duquel le dépôt a été effectué. De même, en raison du fait que l'intérêt n'est dû qu'au titre d'une année complète de dépôt, les caisses d'épargne ont la libre disposition des capitaux déposés pour moins d'une année et celui des dépôts dont les certificats sont retirés avant l'accomplissement d'une année. De plus, il n'est versé aux déposants qu'un intérêt simple, tandis que l'intérêt composé produit pendant un semestre est recueilli sur les fonds des caisses d'épargne confiés aux banques dépositaires. Enfin il est certain que, sous la rubrique des dépôts non réclamés, une somme considérable s'inscrira avec le temps.

Digitized by Google

LE BUREAU TÉLÉPHONIQUE AUTOMATIQUE DE NICE.

La transformation en automatique du réseau téléphonique de Nice commencée en 1912 vient d'être terminée et la mise en service a eu lieu le 19 octobre dernier.

L'ancienne installation comprenait un multiple manuel d'un type très ancien, avec jacks généraux à rupture, et 4 tableaux commutateurs à 100 directions installés pour satisfaire aux besoins de l'extension.

Les installations nouvelles du système l'Automatic Electric Cy se répartissent entre un bureau central, rue Biscarra, et deux bureaux satellites, appelés Magnan et Tabacs, du nom des quartiers qu'ils desservent.

Le Bureau Central, situé au 4e étage d'une maison particulière, est équipé pour recevoir 2.400 lignes d'abonnés. Il renferme :

2.400 présélecteurs primaires ;
360 id. secondaires ;
150 premiers sélecteurs ;
200 seconds sélecteurs ;
250 connecteurs (dont 20 rotatifs sur la centaine 4.000 à 4.099 réservée aux abonnés de plusieurs lignes) ;

plus 30 premiers sélecteurs pour les communications provenant des satellites.

Le satellite Magnan renferme :

200 présélecteurs primaires ;
20 connecteurs.

Le satellite Tabacs renferme :

100 présélecteurs primaires ;
10 connecteurs.

Digitized by Google

Le Bureau Central renferme en outre, outre les accessoires obligatoires : répartiteur général, installation d'énergie, salle d'essai, etc., un meuble destiné à l'échange des communications interurbaines, et se composant de :

8 positions d'opératrices pourvues du multiplage des lignes d'abonnés aboutissant au bureau central ;

3 positions d'annotatrices.

Les deux dernières positions d'opératrice interurbaine, servaient également de salles de renseignements, et étaient munies de paires de cordons permettant au besoin de donner des communications entre deux abonnés au moyen des jacks généraux du multiple.

La transformation des postes d'abonnés avait consisté en la suppression du circuit de sonnerie et en la mise en dérivation sur l'ancien poste du nouveau avec son cadran d'appel et sa sonnerie magnétique, le bureau ayant été préalablement muni du courant d'appel alternatif. Pour les postes à tableaux, on avait adjoint à l'ancien tableau un petit tableau annexe sur lequel ont été reportées la ou les lignes au réseau, et qui comporte un cadran d'appel, et pour chaque ligne au réseau, un annonciateur d'appel, un voyant d'occupation, une clef d'écoute et de rupture de garde, et une clef de connexion avec chaque poste supplémentaire. La garde du réseau est automatique, et un ronfleur avertit de la fin de communication ou de l'oubli de la manœuvre de rupture de garde, quand la communication avec le poste supplémentaire n'a pas eu lieu.

Les relations entre le poste principal et les postes supplémentaires et entre postes supplémentaires ont lieu comme auparavant par l'ancien tableau.

Les lignes d'abonnés avaient été reliées directement au nouveau répartiteur, des dérivations provisoires ayant été établies des câbles d'ascension à l'ancien.

Certaines dispositions spéciales avaient été prises pour le transfert, de concert avec le constructeur. Le nombre des premiers sélecteurs avait été porté provisoirement de 150 à 180. Tous les numéros non utilisés et tous les niveaux des sélecteurs non occupés avaient été reliés au moyen d'un certain nombre de lignes communes, aux tables de renseignements ou d'annotatrices de façon qu'un abonné même faisant une fausse manœuvre ne tombe jamais dans le vide. Enfin, un tiers-section du meuble interurbain avait été aménagé pour recevoir les abonnés qui, pour une raison ou une

Digitized by Google

autre, n'auraient pu se servir de leur installation automatique, tout en continuant à pouvoir être desservis selon les procédés de la téléphonie manuelle.

Le transfert eut lieu le 19 entre 4 et 7 heures du matin ; il s'effectua simplement en enlevant les fusibles à l'ancien répartiteur et en mettant les bobines thermiques au nouveau.

Une certaine confusion régna les deux premiers jours, due en grande partie au fait que les abonnés manœuvraient mal leur disque, laissaient décroché leur récepteur, continuaient à demander les abonnés par l'ancien numéro, etc., mais grâce aux dispositions prises, surtout au fait que tous les appels mal faits aboutissaient à des téléphonistes qui pouvaient donner aux abonnés les indications utiles, et à l'activité déployée par tout le personnel, aussi bien de l'administration que du constructeur, la situation s'améliora rapidement. Dès le 3e jour, les abonnés qui manœuvraient correctement n'avaient plus à souffrir des perturbations causées par les autres, et dès la fin de la semaine le nombre des fausses manœuvres et perturbations diverses était assez réduit pour que le bureau put prendre une allure presque normale ; la plupart des abonnés se déclaraient déjà très satisfaits du nouveau système.

Les abonnés reliés aux satellites avaient relativement moins souffert encore que les autres du transfert, par suite de leur petit nombre et de la large extension prévue, ce qui mettait à leur disposition un nombre proportionnellement plus considérable de lignes auxiliaires et d'organes sélecteurs. Il faut noter d'ailleurs une circonstance certainement très favorable, à la réussite de l'opération : l'installation avait été calculée sur le trafic fort de la saison d'hiver, certainement supérieur de 50 % au moins au trafic normal à l'époque du transfert. Une opération, réalisée dans de telles conditions, c'est-à-dire le transfert en une seule fois de 2.000 abonnés d'un système manuel à batterie locale à un système automatique, aurait certainement été désastreux quelle que fut l'excellence des mesures prises par ailleurs, si l'installation automatique avait été calculée juste pour le trafic normal actuel.

Enfin, la réfection complète du réseau des lignes, qui avait été faite avec beaucoup de soins, a eu pour résultat de réduire à une proportion infime le nombre des organes sélecteurs ou présélecteurs immobilisés par suite de défauts en ligne.

Digitized by Google

NOTE

SUR LES

NOUVELLES BOITES DE RACCORDEMENT

DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE DE PARIS.

Par M. GAUCHER,
Inspecteur des Postes et Télégraphes.

Les dérangements qui affectent les lignes téléphoniques dans le réseau souterrain de Paris peuvent, d'une manière générale, être rangés dans deux catégories :

1° Les dérangements dont le siège se trouve dans les câbles eux-mêmes, en ligne courante, aux répartiteurs généraux d'entrée des bureaux centraux ou au domicile des abonnés ;

2° Ceux qui sont localisés dans les boîtes de raccordement installées dans les chambres de concentration.

Les premiers sont occasionnés dans la presque totalité des cas, par une altération de l'enveloppe de plomb des câbles.

Les mesures prises par le Service téléphonique de Paris : suppression des couvercles sur les lignes de gros câbles, remplacement des caniveaux par des herses métalliques dans les galeries contenant un grand nombre de câbles, séparation des câbles à sept paires et des câbles à deux conducteurs dans les lignes de supports, installation, dans les sous-sols des bureaux centraux, d'appareils spéciaux destinés à signaler automatiquement les perforations de l'enveloppe de plomb des gros câbles ou la fermeture imparfaite d'une boîte de raccordement, ont permis de réduire de façon très sensible les dérangements de cette catégorie.

Quant aux défauts localisés dans les boîtes de raccordement, le nombre

Digitized by Google

en a été considérablement diminué par le remplacement progressif des anciens appareils par les boîtes du système Gaucher.

Les boîtes dont il s'agit et dans lesquelles sont effectuées les liaisons des conducteurs des câbles principaux venant des bureaux centraux avec ceux des câbles de dispersion, sont installées dans des ouvrages (chambres de concentration) construits en souterrain et en communication directe avec les égouts (1) ; il importe donc que les appareils, dans lesquels s'opère le raccordement des conducteurs sous papier, présentent le maximum de garanties au point de vue de l'étanchéité, afin de protéger les lignes, non seulement contre l'humidité ambiante de ces ouvrages, mais également contre les risques d'une inondation.

A leur réception en usine, les boîtes doivent répondre rigoureusement aux conditions techniques indiquées ci-après :

Plongées dans l'eau, elles doivent supporter une pression intérieure de trois atmosphères sans accuser aucune fuite.

Des constatations faites à des dates différentes ont démontré éloquemment la valeur de l'étanchéité des boîtes en question. Le 27 juillet 1910, la chambre de concentration de la rue de Châteaudun, dont les anciennes boîtes atteintes par les inondations de 1910 avaient été remplacées par des boîtes du nouveau système, fut à nouveau entièrement remplie d'eau à la suite d'un violent orage. Bien que les six boîtes que contenait cette chambre aient été complètement immergées, l'isolement des câbles est resté parfait pendant toute la durée de l'immersion qui a été de 48 heures environ.

Plus récemment, le 15 mai 1913, une boîte équipée avec une section de câble sous papier, et dont les couvercles avaient été fermés à la main dans les conditions ordinaires, a été plongée dans un réservoir de 8 mètres de profondeur, entièrement rempli d'eau.

Elle a été maintenue dans cette position, pendant quinze jours, sans que l'isolement des conducteurs du câble ait baissé.

L'incident du 27 juillet 1910 et l'expérience du 15 mai 1913 montrent que les boîtes nouvelles sont rigoureusement étanches, et que si les

(1) Voir la notice de M. Montoriol sur l'Exposition de Gand (1913).

Digitized by Google

chambres de concentration étaient inondées comme en 1910, les boîtes de raccordement seraient complètement à l'abri.

Au 31 décembre 1912, les boîtes de raccordement en service, dans le réseau téléphonique souterrain de Paris, se répartissaient de la façon suivante :

Boîtes anciens modèles	235
Boîtes nouveau modèle	577

Cette situation est restée la même pendant les mois de janvier, février et mars 1913.

Les dérangements qui ont affecté les lignes dans les boîtes ont été :

Décembre 1912 :

Boîtes anciens modèles	90 ou 38,3 %
Boîtes nouveau modèle	6 ou 1,03 %

Janvier 1913 :

Boîtes anciens modèles	60 ou 25,5 %
Boîtes nouveau modèle	8 ou 1,3 %

Février 1913 :

Boîtes anciens modèles	47 ou 20 %
Boîtes nouveau modèle	6 ou 1,03 %

Mars 1913 :

Boîtes anciens modèles	57 ou 24,2 %
Boîtes nouveau modèle	4 ou 0,69 %

La moyenne des dérangements pendant les quatre mois considérés a donc été de :

Boîtes anciens modèles	63,5 ou 27 %
Boîtes nouveau modèle	6 ou 1,03 %

Il convient de faire remarquer que les dérangements constatés dans les boîtes nouvelles ont été en totalité occasionnés par des altérations de la couche de papier qui entoure les conducteurs ou par des serrages défectueux de ces derniers sous les écrous des plots de raccordement; aucun d'eux ne consistait en une baisse d'isolement résultant de l'introduction de l'humidité dans les boîtes.

Digitized by Google

L'emploi du plot commutateur permettra :

1° de souder les lignes dans les boîtes ;

2° de faire les essais sans qu'il soit nécessaire de détacher les conducteurs.

Les inconvénients indiqués ci-dessus seront évités et les dérangements seront théoriquement inexistants.

Pour le relèvement des dérangements dans les boîtes de raccordement et en général pour toutes les manœuvres qu'il est nécessaire d'y effectuer, il est indispensable d'utiliser pour les boîtes anciens modèles trois ouvriers alors que les mêmes manœuvres peuvent être faites dans les boîtes nouvelles par deux ouvriers seulement.

Digitized by Google

EXPLOITATION DES CIRCUITS INTERURBAINS
AUX ÉTATS-UNIS

Les principales méthodes d'exploitation en usage sont les suivantes :

Méthode I

Cette méthode s'emploie surtout sur les très longs circuits tels que ceux de New-York à Chicago (900 milles) et à Lynchburg, Virginie (400 milles). L'opératrice d'arrivée établit un double du ticket du bureau de départ, et elle surveille les conversations aussi étroitement que sa collègue de ce dernier bureau. Si le numéro de l'abonné désiré n'est point fourni par l'abonné appelant, il est recherché par le bureau d'arrivée.

Méthode II

Avec cette méthode, l'appel n'est enregistré que dans le bureau central d'origine, où est accompli tout le travail nécessaire pour la consultation de l'annuaire.

Aucune trace écrite n'est conservée par l'opératrice du bureau d'arrivée qui se borne à appeler l'abonné demandé. Cette manière d'opérer était autrefois employée seulement pour les conversations à courte distance ; mais elle s'est aujourd'hui rapidement développée dans les services de grande et de courte distance.

Méthode III

Dans ce système, on utilise pour la transmission des ordres une communication télégraphique simultanée Morse.

A un certain moment, cette méthode a été largement appliquée sur les circuits de grande distance, mais elle a été graduellement abandonnée et on n'y a plus recours que sur quelques grandes lignes interurbaines. On n'appelait pas l'abonné avant que la conversation pût commencer, car on considérait comme inopportun de faire attendre les intéressés auprès de

Digitized by Google

leurs appareils. On a estimé que l'accroissement de rendement des circuits ne suffisait point pour compenser l'augmentation des frais opératoires. En outre l'accroissement des mises en location de circuits télégraphiques obtenus par l'appropriation des circuits à grande distance, a amené à réduire le nombre des fils d'ordres fonctionnant au Morse ; l'usage de la plupart des fils ou des circuits ainsi obtenus est concédé en location au public.

Méthode IV

Dans cette méthode, les circuits sont divisés en deux groupes : l'un affecté au trafic de départ et l'autre au trafic d'arrivée. L'exploitation se fait en ligne de conversation. L'opératrice du bureau d'arrivée transmet à son tour les demandes au bureau central local par ligne de conversation (opératrice tandem) et un signal sonore se fait entendre sur la ligne de conversation à grande distance pour indiquer aux opératrices interurbaines de départ que l'opératrice d'arrivée n'est pas alors en ligne.

Les signaux automatiques de fin, provenant chacun des deux abonnés, sont reçus par l'opératrice de départ. Les signaux automatiques n'agissent que dans un seul sens. Cette méthode n'est appliquée que sur les groupes de circuits à trafic intense en câbles ; elle est actuellement limitée aux services de grande distance suivants :

New-York-Philadelphie,
Boston-Worcester, Mass.
Boston-Providence, R. J.
Chicago-Milwaukee.

La durée moyenne des conversations est aux États-Unis d'environ 3 1/2 minutes.

Les directeurs de bureaux centraux, c'est-à-dire des hommes préposés à certains bureaux centraux, ont été supprimés dans ces dernières années, car on estime que, seule, une femme peut convenablement diriger le travail d'autres femmes. Parfois un homme, représentant le chef districtuel du trafic, est attaché à un bureau central pour traiter les réclamations du public, mais cet agent ne jouit d'aucune autorité sur les opératrices.

La règle générale est que le directeur d'un bureau central dont dépendent les opératrices en chef doit toujours être un téléphoniste professionnel.

Digitized by Google

Les opératrices en chef peuvent, sous le contrôle des chefs districtuels de trafic, licencier les opératrices et recruter des opératrices nouvelles ; des rapports périodiques, adressés à la direction générale, permettent le contrôle des mesures prises à propos du personnel.

On compte une surveillante pour six opératrices. Le contrôle de la distribution de bulletins, lequel est nécessaire là où les lignes se trouvent multiplées, explique dans une certaine mesure cette proportion élevée du nombre des surveillantes ; d'autre part, on admet que les difficultés que comporte l'exploitation des longues lignes nécessitent plus de surveillance que le service local.

On compte une opératrice en chef assistante par cinq surveillantes.

Dans deux bureaux-types de grande distance, ceux de New-York et de Philadelphie, durant l'heure la plus chargée, l'effectif du personnel présent est le suivant :

	New-York. Nombre.	Philadelphie. Nombre.
Opératrice en chef	1	1
Opératrices en chef assistantes	5	1
Surveillantes	18	8
Opératrices de lignes	109	39
Opératrices pour l'enregistrement	32	10
Opératrices chargées de consulter les annuaires	6	3
Opératrices chargées des réclamations	1	1
Opératrices chargées de notifier les non réponses et les occupations	2	1
Opératrices pour les renseignements	2	1
Opératrices chargées de notifier les taxes	2	1
Opératrices chargées de la distribution par tube pneumatique	2	1
Opératrices chargées de l'observation du service	2	1
Messagers (*Messengers*)	10	—
Opératrices attachées au tableau des bureaux centraux privés et au tableau des abonnés de grande distance	10	3
Total du personnel de service durant l'heure active	202	72

Digitized by Google

La Compagnie « New-York Telephone » pour desservir les vastes et populeux districts des environs de New-York a adopté le mode d'exploitation suivant :

Dans la partie intérieure de New-York, tous les bureaux centraux sont directement reliés ensemble par des groupes de lignes auxiliaires exploitées en ligne de conversation. Afin de desservir les localités reliées par des lignes pour lesquelles sont perçues des taxes interurbaines spéciales de courte distance, la Compagnie de New-York a divisé son territoire en trois sections ou zones dont chacune est desservie par un bureau central principal de courtes distances, savoir :

1° La section de New-Jersey, desservie par le tableau interurbain des courtes distances de New-Jersey, lequel est situé dans Cortlandt Street, New-York (la situation de ce tableau en dehors du territoire qu'il dessert est due à la topographie particulière de New-York ; normalement ce tableau devrait se trouver dans Jersey City) ;

2° La section de Long Island, desservie par le tableau interurbain des courtes distances de Long Island, qui est situé à Brooklyn ;

3° La section du Nord, desservie par le tableau interurbain des courtes distances de Westchester.

Chacun des trois tableaux ci-dessus se compose de deux sections : une avec circuits à sonnerie et l'autre desservie entièrement par lignes de conversation ; cette dernière section est dite le tableau « tandem ».

Tous les bureaux centraux à batterie centrale qui ne présentent pas assez de trafic pour justifier un groupe de lignes exploité en ligne de conversation sont desservis par la section mentionnée en premier lieu ; d'autre part, tous les bureaux centraux à batterie centrale qui présentent un trafic suffisant sont desservis par la section « tandem «. Dans le cas des bureaux centraux desservis par la première section du tableau interurbain des courtes distances, les appels ne sont pas effectués immédiatement sur la demande de l'abonné, mais, de même que pour les circuits à grande distance, ils sont soumis à une certaine attente ; par contre, dans le cas des bureaux centraux desservis par la section tandem, les appels sont effectués dès que la demande se trouve formulée.

En fait, la section tandem est exploitée en partie comme un bureau central local. Tous les bureaux centraux de l'intérieur de New-York ont

Digitized by Google

des groupes de lignes auxiliaires vers chaque bureau central tandem, et les bureaux centraux tandem sont eux-mêmes reliés entre eux par des lignes auxiliaires.

Les appels d'un bureau central de l'intérieur de New-York pour un bureau central du New-York extérieur desservi par un tableau tandem, ou vice versâ, sont acheminés de la façon suivante : l'opératrice B du tableau tandem, après avoir reçu la demande du bureau central d'origine la transmet à l'opératrice B du bureau central terminus et établit la connexion à l'aide de la ligne auxiliaire désignée à la ligne qu'elle a elle-même nommée à l'opératrice A.

S'il s'agit d'un appel émanant d'un bureau central qui est desservi en tandem et destiné à un bureau central qui est desservi lui aussi en tandem par un autre tableau, l'appel en question passe par deux opératrices tandem, et la méthode appliquée est celle dite du « double tandem ».

Quand une opératrice tandem quitte la ligne de conversation d'arrivée, pour transmettre elle-même un appel, un signal sonore (*tone-test*) est envoyé sur cette ligne, de sorte que les opératrices A reçoivent avis que l'opératrice B se trouve temporairement hors du circuit.

Le service en tandem transfère le contrôle des lignes à l'opératrice A du bureau central d'où émane l'appel interurbain de courte distance. Lorsque l'opératrice A abaisse la clef du fil d'ordres se rendant au bureau central tandem, une lampe spéciale s'allume — ce qui lui rappelle qu'il s'agit d'une conversation interurbaine, que, par suite, elle doit établir un bulletin et contrôler cette conversation.

Le système tandem n'empêche pas l'établissement de lignes interurbaines directes à courte distance entre deux bureaux centraux quelconques. Quand deux bureaux centraux ont entre eux un trafic suffisant on établit des lignes directes. En outre, si un bureau central de l'un des districts extérieurs a suffisamment de trafic avec les bureaux centraux d'un autre district pour justifier un service de fils d'ordres, on établit une communication directe entre le premier bureau central ci-dessus et le tableau tandem qui dessert l'autre district. C'est ainsi que le meuble tandem de New-Jersey se trouve relié, par des groupes de lignes à fils d'ordres, avec 12 bureaux centraux du district de Long Island.

L'objet du système tandem est de centraliser la commutation et ainsi de

Digitized by Google

développer les groupes de lignes auxiliaires exploitées en ligne de conversation et de supprimer les circuits à sonnerie.

Dans la soirée et durant la nuit, alors que le trafic a diminué, les lignes interurbaines de courtes distances, entre bureaux centraux directement reliés ensemble, ne sont pas utilisées, et la totalité du trafic interurbain de courte distance est écoulée par les bureaux centraux tandem. De cette manière, on réalise une économie considérable de personnel.

La charge normale des opératrices, sur un meuble tandem, est de 175 appels durant l'heure la plus chargée ; mais on espère pouvoir augmenter ce chiffre.

L'organisation appliquée à New-York a donné un service téléphonique très satisfaisant dans tout New-York et dans la banlieue de cette ville ; aussi la question de satisfaire aux besoins des grandes capitales d'Europe et de leurs vastes banlieues par une organisation similaire, mérite-t-elle de faire l'objet d'études approfondies.

A New-York, la période unitaire des conversations interurbaines de courte distance est de cinq minutes ; mais dans le cas des lignes tandem et directes, la détermination de la durée par les bulletins qu'établissent les opératrices A, n'est pas précise.

Le service interurbain en tandem, pour les courtes distances, fonctionne également à Chicago, à Philadelphie et dans d'autres villes, bien que dans une mesure plus restreinte qu'à New-York.

Digitized by Google

COMPTE RENDU DES PÉRIODIQUES.

Revues françaises par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes. — Revues étrangères, par M. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes et M. DROUET, Ingénieur à la Direction de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes.

PÉRIODIQUES EN LANGUE FRANÇAISE.

Le rayonnement total et la distribution d'énergie dans les étincelles de décharge à haute fréquence. — (*Revue Générale des Sciences*, 15 octobre 1913). — Dans une thèse inaugurale présentée à la Faculté de Goettingue, le baron H. Rausch von Traubenberg étudie les relations qui existent entre le rayonnement total d'une étincelle de décharge oscillatoire et les conditions de la décharge, la matière des électrodes et le gaz, en déterminant ce rayonnement, en mesure absolue, au moyen d'une thermopile de construction spéciale. Il observe que ce rayonnement, avec les électrodes en magnésium et à self-induction et amortissement constants, est proportionnel au produit de la quantité d'électricité débitée par la tension appliquée. Ce rayonnement varie du reste considérablement avec la matière des électrodes : il est maximum pour le sodium (6,2) et minimum pour l'argent (0,36). Le choix du milieu gazeux (oxygène, air, azote) n'a pas d'influence bien marquée sur le rayonnement de *Mg*. L'auteur construit des calorimètres spéciaux pour déterminer l'énergie totale de l'étincelle et l'énergie correspondant aux électrodes, en mesure absolue et dans les conditions diverses de décharge. En comparant ces résultats avec celui énoncé en second lieu (proportionnalité entre le rayonnement et le produit de la quantité d'électricité par la tension), on trouve que 9 % seulement de l'énergie totale correspond au rayonnement de l'étincelle de *Mg* (pour

Digitized by Google

$V^o = 9.000$ volts), tandis que les électrodes reçoivent une quantité d'énergie considérablement plus grande. A mesure que diminue la self-induction et que la tension appliquée augmente, cet état de choses se modifie en faveur du rayonnement. Ces résultats présentent une grande analogie avec les différents termes de la formule Ayrton exprimant la consommation d'énergie dans les arcs voltaïques.

La téléphonie à grande distance et la téléphonie sans fil (*Le Génie Civil*, 4 octobre 1913). — Prenant le problème dans sa plus grande généralité, M. P. Drumaux examine dans la *Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie*, de juillet, les facteurs qui interviennent dans la transmission électrique des sons. Il établit, par une comparaison hydrodynamique, l'analogie parfaite qu'il y a entre une ligne téléphonique aérienne ou sous câble, et une conduite d'eau : l'intensité du courant, la différence de potentiel, la résistance, la self-induction, la capacité, sont corrélatives du débit, de la chute de pression, du frottement, de la masse du liquide et de son élasticité combinée avec celle des tuyaux.

Les deux écueils à éviter dans la téléphonie à distance sont la « distorsion » ou déformation des ondes (altération de la voix), d'une part, et « l'amortissement » ou diminution d'amplitude de celles-ci (affaiblissement du son), d'autre part. Utilisant l'analogie hydrodynamique, l'auteur montre que ce résultat sera atteint en augmentant la masse du fluide, c'est-à-dire la self-induction de la ligne (pupinisation), et cela d'autant plus que l'élasticité, c'est-à-dire la capacité, est plus grande.

L'auteur insiste sur le caractère ondulatoire de la transmission, même dans une ligne aérienne. La fréquence des courants est en moyenne de 800 et la longueur d'onde est, par suite, de 120 à 140 kilom. Il établit ensuite quelle est la distance à maintenir entre les bobines de Pupin et conclut que, pour ces lignes, un rendement excellent est obtenu en les espaçant à 1/12 ou 1/14 de la longueur d'onde, soit à 10 kilomètres environ.

En Amérique, on a été jusqu'à 3.200 kilom. avec des fils de 4^{mm} de diamètre pupinisés, tandis que la ligne de Paris-Rome (1.500 kilom.) nécessite des fils de 5^{mm}.

Digitized by Google

Le problème de la téléphonie sans fil se rattache tout naturellement au précédent.

Dans la téléphonie à grande distance, on a envisagé la propagation ondulatoire dans le conducteur et on n'a tenu compte du rôle du milieu ambiant que dans la partie de celui-ci avoisinant immédiatement le fil. Ici, c'est, au contraire, la propagation de la perturbation dans ce milieu qu'il faut considérer.

En vue d'augmenter l'énergie transmise et pour assurer la possibilité de les moduler suivant les inflexions de la voix, il faut utiliser des ondes de très haute fréquence, émises sans interruption dans l'espace. L'auteur indique les différents appareils utilisés pour l'émission des courants à haute fréquence, notamment les arcs chantants et alternateurs à haute fréquence, ainsi que les qualités requises de l'antenne. La modulation est obtenue à l'aide d'un microphone intercalé, soit dans le circuit de l'antenne, soit sur l'excitation de l'alternateur à haute fréquence, etc. Il signale ensuite les difficultés qui ont été vaincues du côté de la réception et notamment du détecteur.

PÉRIODIQUES ÉTRANGERS

Procédés généraux pour la détermination de la vitesse de travail sur les lignes télégraphiques à service automatique et à service manuel. — (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 18 septembre 1913). — Dans une étude intitulée « Méthodes universelles pour calculer la vitesse d'une tranmission télégraphique automatique ou manuelle », M. J. Rymer-Jones examine si les procédés actuellement employés pour la détermination pratique de la vitesse de transmission sur les câbles et sur les lignes aériennes fournissent une mesure exacte du rendement. Il conteste le fait et il expose, à ce propos, des procédés généraux et des formules qui non seulement fournissent des résultats plus sûrs, mais qui s'appliquent également bien au service manuel ou au service automatique. Qu'il s'agisse de signaux recorder ou Morse, de l'alphabet Morse international ou américain ou d'autres alphabets télégraphiques, de mots de code, de mots de langage clair ou de groupes de chiffres et de lettres d'une longueur

Digitized by Google

quelconque et enfin de télégrammes longs ou courts, la même méthode peut être employée.

Les Compagnies et les Administrations télégraphiques ont l'habitude d'exprimer la vitesse de transmission réalisable sur une ligne, selon la nature du trafic et l'alphabet utilisé, par le nombre des mots qu'il est possible de transmettre en une minute, les mots servant à cette évaluation étant des mots choisis par expérience, comportant un nombre déterminé de lettres, par exemple cinq ou sept. Ordinairement on adopte un mot de cinq lettres, parce que ce chiffre, tout au moins pour la langue anglaise, représente une moyenne. Mais un pareil procédé, ainsi que le démontre M. Rymer-Jones, ne fournit aucune base certaine pour la détermination de la vitesse du travail : c'est ainsi que 1.200 mots d'un texte de journal anglais, que l'auteur a comptés, ont donné un nombre moyen de lettres de 4,725 par mot. De plus, les mots ayant des longueurs fort différentes, l'application de cette moyenne peut donner de grandes erreurs pour les télégrammes courts. Enfin, certaines formules pour la détermination de la vitesse de travail reposent sur l'hypothèse erronée que le nombre moyen des unités de signaux pour chaque lettre — le trait des alphabets Morse étant compté comme un multiple du point unitaire, par exemple dans l'alphabet Morse international = trois unités — pourrait être adopté comme base pour le calcul du nombre des signaux unitaires des télégrammes, qu'il s'agisse de télégrammes longs ou courts ; on estime, à tort également, qu'un pareil procédé peut s'appliquer aux mots du code d'une longueur égale, tout comme aux mots du langage clair. On suppose encore que les intervalles entre les mots, les groupes de lettres et de chiffres sont également longs et qu'ils correspondent toujours à un nombre déterminé d'unités. Mais c'est là une supposition erronée, car on ne saurait guère éviter de minimes différences dans la longueur réglementaire des intervalles, surtout dans la transmission manuelle. Par contre, les intervalles entre les signaux unitaires de la même lettre, du même chiffre, etc., peuvent être considérés comme pratiquement égaux, de même que les intervalles entre les différentes lettres, etc. C'est là le point de départ de l'auteur pour l'exposition de son procédé.

Un tableau synoptique par lui établi sur la base de calculs concernant chacun de 800 à 1.200 mots contient pour les mots à cinq, à sept et à

Digitized by Google

dix lettres d'un texte de journal anglais et pour les mots de codes à cinq, à sept et à dix lettres, comptés d'après les différents alphabets télégraphiques :

Le nombre moyen des unités sans égard pour les intervalles entre les lettres et les mots (E_w) ;

Le nombre des unités y compris les intervalles entre les lettres seulement (E_{w_1}) ; et

Le nombre des unités y compris les intervalles entre les lettres et les mots (E_{w_2}).

La marche à suivre, *d'abord pour le service manuel*, est la suivante. Dans un texte de télégramme inscrit sur la bande de réception et transmis à une vitesse telle que les signaux demeurent encore facilement lisibles dans le bureau d'arrivée, on choisit un nombre quelconque de mots bien lisibles et on fait figurer ces différents mots, les uns après les autres et en ligne droite, sur une bande de papier ordinaire. En comparant avec la longueur d'une bande qui a traversé l'appareil en un temps déterminé, par exemple en t secondes, et cela à la même vitesse que les mots choisis, on détermine le temps de réception pour ces derniers. Si on appelle L_w la longueur totale des mots associés sans aucune interruption, L_t la longueur de la bande de comparaison ayant traversé l'appareil en t secondes et $L_m = \frac{60\ L_t}{t}$ la longueur de bande que déviderait l'appareil en une minute, on obtient le temps de réception pour les mots choisis $\frac{L_w}{L_m} = T'$. Si on désigne par L la somme des unités, on obtient pour les unités reçues dans la minute l'expression $\frac{E}{T}$ ou

$$\frac{Le + s\,(L - W)}{T}$$

De là on tire la vitesse de travail (en mots moyens pour la minute)

$$= \frac{\frac{Le + s\,L - W}{T}}{E_{w_1} + S_1\left(\frac{W-1}{W}\right)} = \frac{\text{unités reçues à la minute}}{\text{unités pour le mot unitaire y compris les intervalles entre les mots } (E_{w^2})}$$

Digitized by Google

Dans ces formules :

Le = somme de toutes les unités des différentes lettres (chiffres, signes de ponctuation) y compris les unités d'intervalle, ces dernières considérées comme égales à l'unité de signal.

s = nombre des unités d'intervalles entre les lettres d'un mot (ou les chiffres d'un nombre).

s_1 = nombre des unités d'intervalles entre les mots, etc.

L = nombre des lettres et des chiffres.

W = nombre de mots.

Selon que la vitesse de travail doit être exprimée en mots moyens de cinq, sept ou dix lettres du langage clair ou en autant de mots de code et selon l'alphabet télégraphique utilisé, les valeurs pour Ew_1 doivent être choisies convenablement dans le tableau sus-mentionné.

Pour les mots d'un nombre quelconque de lettres, la formule se transforme en :

$$\text{Vitesse de travail} = \frac{\dfrac{Le + s(L - W)}{T}}{Ew + s(n-1) + s_1\left(\dfrac{W-1}{W}\right)} \text{ mots moyens à la minute.}$$

Dans cette formule

n = nombre de lettres du mot.

s = nombre des unités d'intervalle entre deux lettres d'un mot.

s_1 = nombre des unités d'intervalle entre les mots.

Ew = nombre moyen d'unités pour chaque mot de n lettres sans égard pour les unités d'intervalle aussi bien entre les lettres qu'entre les mots.

Si on prend un nombre d'unités généralement admis pour les différents mots moyens, le procédé devient applicable pour chaque langue — le nombre moyen des unités pour les mots du même nombre de lettres change dans les différentes langues —, ainsi que pour les mots du code ou les combinaisons de mots ou de groupes de chiffres. Comme le nombre des mots reçus en une minute est inversement proportionnel au nombre des unités du mot, y compris les intervalles nécessaires entre les mots, on peut passer facilement des mots de cinq lettres aux mots de sept ou dix lettres ou de la transmission suivant l'alphabet international Morse à la transmission faite avec l'alphabet recorder, etc.

Digitized by Google

Dans la transmission automatique on peut procéder plus simplement, car il est facile de déterminer le nombre des unités, aussi bien pour les signaux que pour les intervalles, independamment du texte transmis, d'après le nombre de perforations qui traversent le transmetteur en t secondes. Si le nombre des perforations par mètre est P et si, durant t secondes, L mètres de bande perforée ont traversé le transmetteur, comme l'unité de signal a la même valeur que l'unité d'intervalle, le nombre des unités par minute est $= \frac{2\,P\,l\,60}{t}$ et la vitesse de travail $= \frac{120\,P\,l}{Ew_2\,t} = \frac{\text{unités par minute}}{Ew_2}$.

S'il s'agit de déterminer la vitesse de travail maxima possible sur un long câble sous-marin, afin de pouvoir comparer son rendement avec celui d'autres câbles, M. Rymer-Jones recommande le procédé ci-après : On transmet sans la moindre interruption durant une demi-minute, un signal spécial composé de cinq points et de quatre traits, ce qui donne 18 unités dans le service au recorder, en sorte que les différents signaux transmis se succèdent immédiatement. Le nombre le plus élevé (N) des signaux encore lisibles pour une minute donne la mesure de la vitesse de travail et permet une comparaison avec les chiffres obtenus de la même manière et se rapportant à d'autres câbles. Ce procédé se prête aux exigences du service automatique comme du service manuel. Si l'on veut exprimer le maximum de vitesse en mots moyens, on divise 2.18. N unités par la constante (Ew_2) pour les mots moyens de 5, 7, etc. lettres.

Dans une annexe, M. Rymer-Jones indique encore un procédé d'après lequel, en cas de transmission manuelle, on peut rectifier les différences qui apparaissent entre la longueur théorique et la longueur réelle des points par rapport à la longueur des traits ; enfin il se livre à une comparaison des alphabets Morse américain et international.

Résultats quantitatifs des récents essais radiotélégraphiques entre Arlington Va. et le navire « Salem », par John L. Hogan, jr. (*The. Electrical World*, 21 juin 1913). — M. J.-L. Hogan expose les résultats d'une série d'essais faits au début de

Digitized by Google

1913 entre la station d'Arlington et le navire « Salem ». Ils vérifient et complètent les résultats obtenus à la suite d'essais faits en 1910 entre la station de Brant-Rock et les croiseurs « Birmingham » et « Salem ».

Les mesures furent faites, à des distances inférieures à 300 milles, avec un détecteur shunté par un galvanomètre, aux distances supérieures, par la méthode du téléphone shunté.

Le détecteur étalon était le « barretter » de Fessenden ; mais la plupart des mesures furent faites à l'aide du détecteur hétérodyne par la méthode du téléphone shunté. Pour une même émission, le détecteur hétérodyne produisit, en moyenne, pendant toute la série d'expériences, une variation de courant dans le téléphone 4,65 fois plus grande que le barretter.

La hauteur efficace de l'antenne d'Arlington est 137 mètres, celle de l'antenne du Salem, 40 mètres. Les résultats obtenus sont représentés sur les figures 1, 2, 3, 4, par des +. Les distances en kilomètres sont

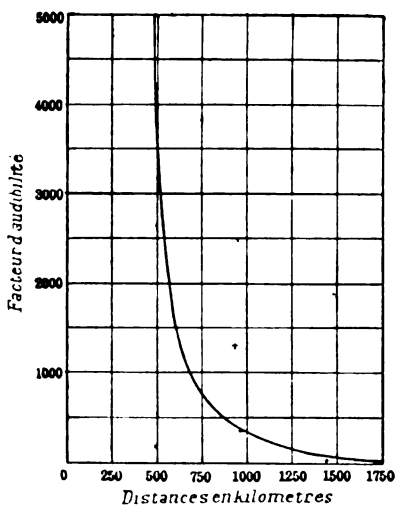


Fig. 1. — Signaux de jour transmis par le « Salem ».

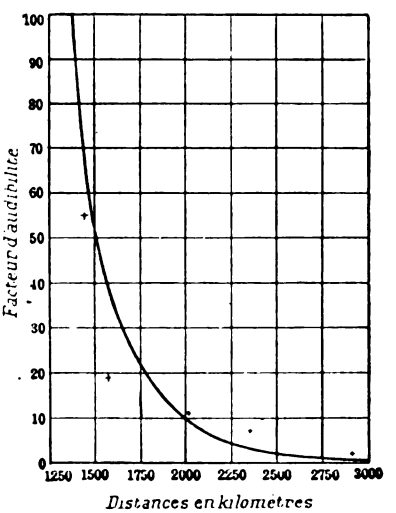


Fig. 2. — Signaux de jour transmis par le « Salem ».

portées en abscisses et en ordonnées, on porte le facteur d'audibilité, A_f représenté par la fraction $\frac{R+S}{S}$ où R est l'impédance du téléphone, et S la résistance du shunt pour laquelle les traits commencent à pouvoir être différenciés des points.

Digitized by Google

La longueur d'onde du Salem était 2.000 mètres ; celle d'Arlington, 3.800 m.

Les résultats ci-dessus peuvent être interprétés par comparaison avec ceux qui avaient été obtenus par L. W. Austin en 1910 (Bulletin bureau of Standards. Vol. 7, N° 3, p. 315). La formule d'Austin, trans-

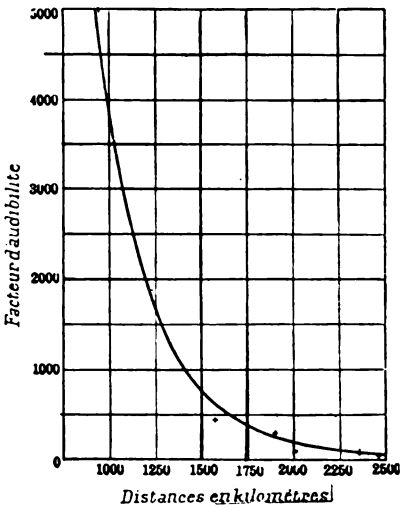


Fig. 3.
Signaux de jour d'Arlington.

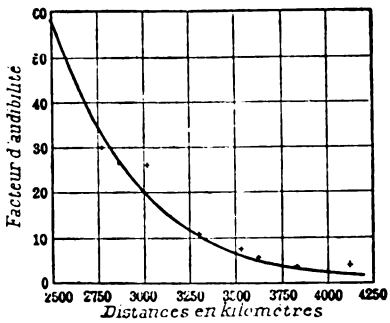


Fig. 4. — Signaux transmis par Arlington le jour.

formée en mesurant les hauteurs d'antennes en pieds, la distance en kilomètres, les courants émis en ampères, les courants reçus en microampères, et les longueurs d'onde en mètres, s'écrit :

$$I_r = \frac{3_{10}\, 2\, I_s\, h_1\, h_2}{\lambda\, D}\, e^{-\frac{0{,}0474\, D}{\sqrt{\lambda}}} \qquad (1)$$

où λ est la longueur d'onde ; h_1, h_2 les hauteurs efficaces des antennes d'émission et de réception ; D la distance des stations ; I_s l'intensité dans l'antenne d'émission, I_r l'intensité dans l'antenne de réception.

Dans les expériences présentes, les appareils étaient plus sensibles que dans les expériences de L. W. Austin, de sorte que la formule à employer était

$$A_f = \left(\frac{156_18\, I_s\, h_1\, h_2}{\lambda\, D}\, e^{-\frac{0{,}0474\, D}{\sqrt{\lambda}}}\right)^2 \qquad (2)$$

où A_f est le facteur d'audibilité.

Digitized by Google

Les courbes tracées sur les figures 1, 2, 3, 4, ont été établies d'après cette formule. Leur concordance avec les résultats observés donne une excellente confirmation de l'équation (2).

Il est à noter que, pour la première fois, les expériences ont été poussées jusqu'à 4.000 kilomètres.

Le courant d'antenne nécessaire pour produire un signal perceptible est 5 microampères avec le barretter. Il faudrait pour un bon trafic manuel, un facteur d'audibilité de 100, soit 100 microampères dans l'antenne, et pour un bon travail avec enregistrement automatique, un facteur d'audibilité de 500, soit 225 microampères.

Avec le détecteur hétérodyne, la sensibilité est beaucoup plus grande, et les courants nécessaires seraient : pour un bon trafic manuel : 25 microampères, et pour un bon travail avec enregistrement automatique 56 microampères.

Cette augmentation de sensibilité de la réception permet une extension des données obtenues jusqu'ici. Par exemple, le courant dans l'antenne nécessaire pour communiquer entre deux stations du type Arlington, pour diverses distances et différentes longueurs d'onde, est donné par le tableau suivant :

DISTANCE en MILLES NAUTIQUES	$\lambda = 2.500$ m.	$\lambda = 3.750$ m.	$\lambda = 6.000$ m.
1000	13,5	15	17
1500	49	44	46
2000	155	122	105
2500	470	314	235
3000	...	775	500

Ce tableau montre l'inutilité d'employer de grandes longueurs d'onde pour la communication à faible distance, et l'avantage des grandes longueurs d'onde pour la communication à grande distance.

Digitized by Google

Résultats des expériences radiotélégraphiques jusqu'ici effectuées avec les aéronats (*Journal allemand de l'Aéronautique*, 1912, N^os^ 9-11) (1). — M. P. Ludewig donne d'abord un exposé des différents montages d'antennes pour la réception à bord d'un ballon libre.

Comme, dans la littérature technique, à propos des dispositifs rayonnants on appelle arbitrairement contrepoids le fil supérieur enroulé autour du ballon ou le fil pendant en dehors de la nacelle, M. Ludewig propose, afin d'éviter des confusions, de parler seulement de partie supérieure ou de partie inférieure de l'antenne.

D'après la méthode Ludewig, la moitié supérieure de l'antenne est formée par un ou deux tours de fil disposés parallèlement à l'équateur. M. Meyenburg, lui, applique cette partie de l'antenne sur le sommet du ballon, sous forme d'un cercle, perpendiculairement à l'équateur, dispositif dans lequel le voisinage immédiat de la soupape constitue une circonstance fâcheuse.

Afin d'éviter, dans la mesure du possible, les risques d'explosion, M. Mosler, de son côté, a employé une boucle de fil assez éloignée de la soupape et pendant de part et d'autre du ballon ; en outre, cette boucle peut être facilement retirée lors de la traversée de couches de nuages chargés d'électricité, car elle n'est fixée au filet que par des attaches minces qu'on peut facilement déchirer. (Dans le modèle le plus récent, la boucle se trouve logée dans une enveloppe ayant la forme d'une outre : grâce à cette outre, elle peut être, durant le parcours, repliée ou développée de la nacelle même par le moyen de cordons.

Dans l'antenne de Reggerow on supprime entièrement le fil appliqué autour du corps du ballon. Dens ce dernier dispositif, qui n'est point utilisé dans la pratique, on emploie des fils de longueurs inégales qui sont séparés les uns les autres par des pièces isolantes et qui pendent au-dessous de la nacelle. De cette manière les ventres de tension électrique doivent se trouver aussi loin que possible du corps du ballon.

Avec cette méthode, grâce à l'adoption de certaines autres mesures de précaution, il serait possible de télégraphier d'un ballon libre.

Une construction adéquate de l'antenne exige que, au cas où des

(1) Extrait de l' « *Elektrotechnische Zeitschrift* », 7 août 1913.

Digitized by Google

étincelles se produiraient sur les fils, par exemple lors du passage au travers de nuages chargés d'électricité, une explosion soit rendue impossible. Une cause capitale de dangers réside dans la soupape, tandis que la manche n'est dangereuse que dans une proportion bien moindre. Lorsque le ballon s'élève, du gaz sortira de la manche et, s'il arrive que la vitesse ascensionnelle de l'aéronat soit plus grande que la poussée du gaz, il n'y aura aucun danger au cas de production d'étincelles sur les antennes.

Mais les conditions sont tout autres pour la soupape qui se trouve au sommet du ballon. Si la soupape se trouve ouverte lors de l'ascension du ballon, ce qui est presque toujours le cas, le gaz d'échappement entoure plus particulièrement la partie supérieure de l'enveloppe ; par suite, il y a lieu de préférer les dispositifs qui maintiennent l'antenne à une assez grand distance du sommet ou encore dans une outre imperméable au gaz.

Pour la réception des signaux radiotélégraphiques, on ne peut songer qu'à employer la réception au son. Ici, ce qui convient particulièrement, c'est le détecteur à cristaux qui, relié au condensateur-bloc, au téléphone et à la self de réglage, a pris des formes parfaitement appropriées aux besoins spéciaux de la réception en ballons.

Les conditions sont beaucoup moins favorables pour la T. S. F., avec les ballons libres qu'avec les aéronats à moteur ; car sur ces derniers on rencontre de grandes masses métalliques, constituées par la nacelle, les machines et les carcasses qui peuvent former une partie de l'antenne, de sorte que la moitié inférieure de l'antenne est formée de fils libres suspendus.

Sur le ballon dirigeable, de type rigide, semi-rigide ou non rigide, l'antenne supérieure doit recevoir une forme différente. Par exemple sur le ballon Zeppelin toute la carcasse en aluminium joue le rôle d'antenne, tandis que, sur les autres systèmes, la nacelle seule joue le rôle de partie supérieure du système rayonnant, même parfois avec une partie des câbles d'atterrissage, qui sont entourés de fils.

Dans une seconde partie de la même étude, on décrit les constructions spéciales pour transmetteurs et récepteurs, et notamment une construction de transmetteurs spécialement adaptée aux ballons dirigeables de la Compagnie radiotélégraphique.

Digitized by Google

La puissance de la machine à courant alternatif de 500 périodes, qui est accouplée, pour la transmission, avec le moteur de l'aéronat, s'élève à environ 500 watts. Les appareils transmetteurs et récepteurs sont logés dans une petite armoire qui mesure 23 × 76 × 62 cm.

Pour rendre l'orientation possible par un temps par lequel la vue est impossible, en particulier lorsque l'aéronat vogue au-dessus des nuages, M. Lux a proposé de prévoir, dans toute l'Allemagne, un certain nombre de stations dont chacune doit émettre automatiquement, à des intervalles déterminés, un signal caractéristique. Comme ces stations ne doivent avoir qu'une minime portée afin de ne point entraver les communications radiotélégraphiques des autres postes, on pourra déterminer la position approximative de l'aéronat d'après l'intensité des sons reçus. Il serait à désirer que l'on installât de pareilles stations avant tout sur les frontières et dans le voisinage des côtes. Si un ballon vient à percevoir les signaux d'avertissement de ces stations, le pilote devra immédiatement atterrir.

Mesures de l'intensité des signaux radiotélégraphiques à diverses époques de l'année et à différentes heures de la journée, par M. Mosler (*Electrotechnische Zeitschrift*, 28 août 1913). — M. Mosler a mesuré, durant une année, et cela jour et nuit, au moyen d'un détecteur rectificateur et d'un galvanomètre, l'intensité du courant de réception dans une station située à une distance de 425 km. dans la direction de l'Ouest. Il a constaté que l'intensité pendant le jour, ne se trouve pas influencée par la hauteur du soleil, et que cette intensité demeure constante pour toute l'année, mais que des valeurs maxima caractéristiques (pour la distance précitée et avec la longueur d'onde moyenne — $\lambda = 1.650$ m.—) se manifestent pendant la nuit, en automne et au printemps. En général, on ne peut compter, en été, sur une portée de nuit sensiblement plus grande que celle de jour pendant la saison la plus froide surtout. On observe de nuit de fortes augmentations de l'intensité disparaissant rapidement. Elles sont attribuables aux changements d'ionisation de l'atmosphère supérieure. Aux nuits présentant une intensité particulièrement plus grande et de fortes oscillations semblent succéder des nuits avec une intensité moindre. On n'a constaté, malgré des mesures minutieuses, aucune influence exercée par l'éclat de la lune sur l'intensité

Digitized by Google

reçue. Les phénomènes obtenus avec les antennes verticales se sont également manifestés avec des antennes horizontales appliquées sur le sol sec.

Le câble téléphonique pupinisé Berlin-Cologne (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 14 avril 1913). — Les travaux de pose du câble téléphonique pupinisé projeté entre Berlin, la Westphalie et le pays du Rhin — le premier câble de grande distance allemand — sont très avancés.

Pour la section Berlin-Magdebourg, on avait prévu au budget précédent un crédit de 5 millions de mark. Au budget de l'année courante, figure un deuxième crédit de 6 millions de mark et affecté à la section Magdebourg-Hanovre, laquelle doit être terminée cette année-ci ; l'année prochaine, le même câble doit être prolongé de Hanovre jusqu'à Dortmund, ce pour quoi on prévoit une nouvelle dépense de 6 millions de mark également.

On pense que tout le câble, qui doit avoir son point terminus à Cologne, sera achevé en 1915. Il renferme 50 paires de conducteurs combinables deux à deux, de sorte que l'on disposera de 75 communications.

Tous ces circuits, y compris les combinés, seront pupinisés.

Service de rappel des abonnés au téléphone, par R. Fischer, Oberpostpraktikant, Erfurt (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 19 juin 1913). — L'installation d'un poste de rappel, chargé de recevoir les communications téléphoniques d'un abonné pendant son absence et de les lui retransmettre ultérieurement, rendrait de réels services au public (1), notamment à certaines classes de la société, telles que médecins, avocats, commerçants. Si dans bien des cas le poste de rappel ne doit avoir que des avis très brefs à transmettre, comme par exemple « l'abonné doit appeler A » ou bien « l'abonné doit se trouver à telle heure à tel endroit », il est à penser que dans la suite on utilisera l'installation pour transmettre des communications plus importantes, nouvelles de presse, cours de bourse, communications privées urgentes, etc.

---

(1) Voir *Annales des P. T. T.* Mars 1913, page 540.

Digitized by Google

Le poste de rappel pourrait être utilisé dans les trois cas suivants :

1. L'abonné A veut faire parvenir une communication téléphonique à B ; comme il ne peut atteindre B, il fait rompre par le poste central la communication avec B et il se fait relier avec le poste de rappel. Dans ce cas aucune modification technique n'est nécessaire soit au poste central, soit chez l'abonné. L'opératrice du bureau procède comme pour toute autre communication téléphonique, et établit les connexions demandées.

2. Un abonné désire faire recueillir par le poste de rappel les communications qui lui sont destinées pendant une période déterminée ; dans ce but, il fait part de son désir au poste de rappel avant son absence, et le poste de rappel prend les dispositions utiles pour recevoir les communications de l'abonné. Ce résultat peut être obtenu de diverses manières, par exemple :

a) La ligne de l'abonné peut être coupée au répartiteur général ou à un autre endroit convenablement choisi, et le poste de rappel s'intercale comme poste intermédiaire sur cette ligne ;

b) On peut enfoncer sur le multiple dans les jacks généraux de la ligne de l'abonné des fiches spéciales, qui indiquent aux opératrices, qu'au lieu d'établir la communication avec l'abonné, elles doivent la renvoyer au poste de rappel. Il est facile de voir que la manœuvre fréquente de ces fiches spéciales, ainsi que leur grand nombre, seraient une source de complications dans l'exploitation du meuble ;

c) On a proposé d'utiliser pour le renvoi des communications d'arrivée des cordons ordinaires à deux fiches, et de relier au multiple les annonciateurs du tableau du poste de rappel. L'abonné, qui annonce son départ, est relié par l'un des cordons à deux fiches à l'une des lignes auxiliaires libres du poste de rappel, et mis ainsi en relation avec ce poste par dérivation. Si une conversation est demandée avec l'abonné, l'opératrice établit normalement la communication avec le numéro demandé ; les appels parviennent alors simultanément au poste de l'abonné et au poste de rappel. Il n'est toutefois pas à recommander d'établir cette double connexion avec l'abonné et le poste de rappel, car l'abonné pourrait ne pas admettre que ses communications téléphoniques soient reçues pendant son absence par son personnel, ou que sa sonnerie soit actionnée par les appels.

Digitized by Google

Le meilleur dispositif à adopter paraît donc être le dispositif *a*.

Dans le cas n° 2 l'opératrice est obligée de faire des manœuvres supplémentaires, soit pour renvoyer la ligne de l'abonné absent, soit pour la signaler d'une façon spéciale ; en tout cas, il n'est pas nécessaire de modifier l'installation du poste de l'abonné.

3. Si un abonné désire utiliser souvent le poste de rappel, il peut alors s'abonner au service spécial de rappel comme c'est le cas dans le réseau de Christiania. On devrait alors réaliser une installation appropriée au poste central et au poste de l'abonné, pour éviter les complications ci-dessus signalées dans le service d'exploitation. Cette installation différerait naturellement suivant le système de multiple adopté au poste central ; la question d'installation est d'ailleurs d'ordre secondaire, en comparaison des avantages que procure l'organisation d'un service de rappel. A ce sujet, les considérations suivantes méritent d'être examinées :

A. — Le service de rappel peut éviter la plus grande partie des plaintes du public au sujet des « communications locales urgentes », pour lesquelles il n'est pas admis de régime spécial. Ces communications urgentes peuvent se diviser en deux catégories :

1. Celles qui doivent parvenir d'urgence au destinataire ;

2. Celles qui ont un caractère d'urgence pour l'expéditeur, parce qu'il doit s'en débarrasser aussi vite que possible ; il n'a pas le temps de répéter ses appels téléphoniques à son correspondant, qui est absent ou dont la ligne est occupée. L'envoi d'un télégramme ou d'une carte postale ne remplirait pas toujours le même but.

Les conversations du § 2 constituent la majorité des conversations locales urgentes. On pourrait sans délai les adresser au service de rappel pour qu'elles soient ensuite retransmises par lui au destinataire.

B. — Pour éviter que des tierces personnes utilisent frauduleusement le service de rappel et se fassent communiquer des nouvelles auxquelles elles n'ont pas droit, il suffirait de convenir avec le poste de rappel d'un mot de passe qui établirait l'identité du demandeur. Par ce moyen il serait encore possible de demander d'un endroit éloigné au poste de rappel du réseau d'origine les communications parvenues à l'adresse de l'abonné.

Digitized by Google

C. — Enfin on a proposé de confier l'exécution du service des rappels non pas à l'Etat, mais à une entreprise privée ; de même que les Sociétés particulières d'exprès expédient des paquets et des lettres, elles se chargeraient également de la retransmission téléphonique des nouvelles. Au point de vue administratif il n'y aurait aucune objection grave à ce système, si une entreprise, pourvue du nombre de lignes principales nécessaires, s'engageait contre rémunération à retransmettre aux abonnés absents leurs communications téléphoniques, et pouvait toujours être appelée par son propre numéro lorsqu'il serait impossible d'atteindre un abonné à qui on voudrait faire parvenir une nouvelle: Cette organisation ne serait possible que dans le cas n° 1 ; dans les cas 2 et 3 l'exploitation privée serait impossible, puisqu'ils exigent la coopération du poste central et par suite l'exclusion de toute entreprise particulière. Il est d'ailleurs de l'intérêt général du public que le service de rappel soit exploité par l'Etat, qui inspirera toujours plus de confiance qu'une Société privée, et où le secret téléphonique sera toujours mieux sauvegardé par les dispositions pénales et réglementaires. La transmission téléphonique qui peut toujours être surprise, demande aussi plus de confiance en l'intermédiaire que le transport de paquets et de lettres fermés et par conséquent à l'abri des indiscrétions. Si donc un service de rappel doit être organisé, c'est à l'Etat qu'il faut en confier la gestion.

Surveillance du service téléphonique local, par K. Dohmen, Inspecteur des Télégraphes à Hambourg.— (*Telegraphen-und Fernsprech-Technik*, 10 août 1913). — Dans le service téléphonique local on peut par des règlements appropriés accroître la célérité et le caractère économique du service. Mais tous les règlements adoptés à cet effet ne donnent pourtant qu'un résultat partiel s'ils ne sont pas très scrupuleusement observés par tout le personnel d'exploitation. Il appartient sans doute aux employés et employées du contrôle de veiller à l'exacte application des règlements du service. Mais comme l'activité des agents du contrôle s'exerce sous les yeux des opératrices, l'efficacité s'en trouve restreinte, car naturellement chaque opératrice s'applique à travailler correctement, aussi longtemps qu'elle sait qu'on la surveille. Par suite, les employées préposées au contrôle, sauf dans des cas accidentels, ne pourront géné-

Digitized by Google

ralement relever que les infractions aux règlements qui peuvent être commises par oubli ou en raison de l'ignorance d'une règle. De même la détermination de la durée d'établissement des connexions (plus loin nous examinerons spécialement cette dernière question) sur le poste même de l'opératrice ne présente qu'une valeur minime, car on a constaté qu'en cette matière les opératrices travaillent ou de mauvaise grâce ou intentionnellement à une allure beaucoup plus rapide que leur allure ordinaire. Par suite, pour les grands bureaux centraux, il est indispensable d'avoir des dispositifs de surveillance dits bureaux de contrôle qui permettent d'observer l'activité de chaque opératrice à son insu. Les dispositifs en question ne sont généralement pas vus d'un bon œil par les opératrices. C'est que celles-ci ont leur responsabilité engagée pour les erreurs constatées, tandis qu'un bon service demeure inaperçu ou, tout au moins, n'est pas spécialement reconnu. Et pourtant il importe de faire ressortir le bon travail, afin de stimuler le zèle des opératrices. Les bureaux de contrôle doivent donc fonctionner de manière non seulement à constater les fautes commises contre les règlements, mais encore à mettre en relief, d'une manière générale, les bons services des opératrices qui méritent d'être récompensées.

Pour atteindre un pareil résultat, il est nécessaire de contrôler l'activité des opératrices d'après des principes uniformes. Pour exécuter le contrôle, il ne faut employer que des surveillants et surveillantes comptant déjà de longues années de service, connaissant très exactement les règles et l'exécution du service. Les mesures convenables doivent être prises de manière que, là où se rencontre un nombreux personnel, plusieurs opératrices puissent être surveillées simultanément, si bien que le contrôle de chaque opératrice soit répété à des dates qui ne soient pas trop éloignées l'une de l'autre. D'ailleurs, l'expérience nous enseigne que l'exécution du service perd de sa qualité lorsque le contrôle ne porte simultanément que sur un petit nombre d'opératrices. Il convient d'établir, pour chaque opératrice, une feuille de contrôle sur laquelle on consigne toutes les observations effectuées. Afin d'obtenir des valeurs moyennes exactes, il y a lieu de contrôler successivement un assez grand nombre de connexions effectuées par la même opératrice — pas moins de 50. On doit d'abord s'assurer si, dans l'établissement des connexions, les règlements de service sont exactement observés. En

Digitized by Google

outre de la régularité du travail, une condition essentielle est la célérité de ce travail, c'est-à-dire le temps employé par l'opératrice pour établir une connexion. Ce temps doit donc être mesuré, pour chaque connexion, au moyen d'un chronomètre à déclic installé sur chaque poste de contrôle. Le mode d'opérer avec le chronomètre ci-dessus dépend de la nature du système appliqué.

Le modèle ci-après d'une feuille de contrôle contient un certain nombre des irrégularités que l'on relève ordinairement, aujourd'hui, dans le service. Ces irrégularités sont notées, au besoin, par un trait tracé dans la colonne correspondante de la formule. La durée de l'observation, le laps de temps moyen employé pour établir la connexion, le nombre des connexions en une heure et le nombre des fautes commises par 100 connexions, ainsi que le pourcentage des erreurs commises, doivent être exprimés par des chiffres après achèvement de l'observation. Pour la détermination du pourcentage d'erreurs, il est avantageux de se servir d'une règle à calculs. Les calculs peuvent être effectués par un employé ne prenant pas part aux opérations du contrôle, par suite de quoi la surveillance n'éprouve aucune interruption. Il ne reste plus à porter sur la formule que les explications correspondantes au mode d'exploitation des différents bureaux et à développer au besoin les rubriques de cette formule. Les résultats obtenus sont ensuite notés sur un état qui porte, rangés par ordre alphabétique, les noms de toutes les opératrices. En consultant cet état, on peut en outre constater quelles opératrices n'ont pas encore été contrôlées. Là où la chose est nécessaire, on peut encore former, pour chaque opératrice, un dossier personnel dans lequel on consigne également les résultats du contrôle effectué.

La base d'appréciation du rendement est constituée par l'exactitude et la célérité du travail. La seule considération soit de l'exactitude, c'est-à-dire du pourcentage des connexions irréprochables, soit de la célérité ne peut constituer la seule base d'appréciation. En effet, il y a des opératrices qui ne parviennent pas, malgré la meilleure volonté, à atteindre une grande célérité dans le travail, mais qui, par contre, s'attachent à observer les règles prescrites. D'un autre côté une partie du personnel, négligeant absolument les règlements, pourrait chercher simplement à se tailler un succès par la célérité, si la célérité seule constituait la base

Digitized by Google

Surveillance du poste..... Nom de l'opératrice ..... Employée de contrôle .....

Observation faite le .....depuis .....heure .....minute jusqu'à ..... heure.....minute $\frac{\text{matin}}{\text{soir}}$ Heures de service .....

Durée de l'observation.....minutes. Temps moyen employé à l'établissement de la connexion.....secondes.

Nombre calculé des connexions en une heure..... Nombre des erreurs par 100 connexions.....

IRRÉGULARITÉS OBSERVÉES

N° D'ORDRE	Durée de l'établissement de la connexion	Perte de temps non imputable à l'opératrice	De la part de l'opératrice																Sur d'autres postes			De la part de l'abonné						OBSERVATIONS
			n'est pas attentive	s'annonce indistinctement ou d'une manière contraire aux règlements	ne comprend pas le n° de connexion énoncé distinctement	inexactement	répète le n° demandé ne répète pas	ne répète pas quand l'abonné rectifie	énonce les chiffres d'une manière contraire aux règlements	n'emploie pas les expressions prescrites	cause avec l'abonné	fait des remarques indues	s'entretient avec sa voisine pendant l'établissement d'une connexion	relie à une ligne occupée ou dérangée			Autres erreurs	Plusieurs opératrices se trouvent en même temps sur la ligne de service			s'annonce tardivement	parle indistinctement	ne comprend pas l'opératrice	ne sait pas le numéro	retient longuement l'opératrice		(*) Sujet de l'entretien
	u.	s.	w.																									

:.....

:.....

Pour la statistique note par.....

Inscrit sur les notes personnelles par :.....

Digitized by Google

pour l'appréciation de la valeur du travail. Par suite, dans l'appréciation de cette valeur du travail il doit être également tenu compte de l'exactitude et de la célérité. A cet effet, pour chaque opératrice on doit, d'après les contrôles effectués à des intervalles réguliers et de manière à disposer d'un assez grand nombre de résultats, déduire la moyenne du pourcentage de connexions irréprochables et le temps moyen employé pour l'établissement d'une connexion. Une fois le tableau ci-dessus établi, on en dégage sans peine les valeurs moyennes. En déterminant la relation

$$\frac{\text{Pourcentage des connexions irréprochables}}{\text{Durée de la connexion en secondes}} = \eta,$$

on obtient avec η un chiffre que l'on peut appeler le chiffre de rendement. Plus est élevé le pourcentage des connexions irréprochables et plus le temps moyen d'établissement d'une connexion est faible, plus η devient grand et inversement. La valeur de η peut donc servir à apprécier le rendement d'une opératrice. Par exemple on aura, pour une opératrice, cinq résultats d'observations donnant respectivement comme pourcentage d'erreurs 5, 15, 10, 5, 10 et par suite comme pourcentage de connexions irréprochables 95-85-90-95-90, en moyenne 91.

Les cas où, pour une même connexion, les opératrices commettent plus d'une erreur, sont excessivement rares avec un personnel bien formé, de sorte que le pourcentage des connexions irréprochables peut se considérer comme égal à la différence entre 100 et le nombre des erreurs commises pour 100 connexions. D'autre part, le laps de temps moyen consacré à l'établissement des connexions et relevé par les différents contrôles est par exemple de :

$$11 — 9{,}5 — 11 — 10 — 12 \text{ secondes},$$

ce qui donne une moyenne d'ensemble $t = 10{,}7$ secondes.

Il en résulte que $\eta = \dfrac{91}{10{,}7} = 8{,}5$. La valeur de η sera différente avec les divers modes d'exploitation.

On obtient la valeur la plus élevée que η puisse atteindre pour un système donné en divisant le chiffre 100 par la valeur du temps d'établissement d'une connexion la plus faible qui soit pratiquement

Digitized by Google

réalisable avec ce mode d'exploitation, c'est-à-dire η max. $= \frac{100}{t \text{ min.}}$. Le rendement de l'opératrice qui atteint cette valeur est considéré comme excellent. Pour l'appréciation plus précise des différents rendements, il importe avant tout de connaître la moyenne des rendements de toutes les opératrices. La valeur moyenne est $\eta_d = \frac{\Sigma \eta_i}{n}$ lorsque le nombre total des opératrices surveillées est n. De cette manière, pour l'appréciation des rendements on a deux valeurs fixes : η max. et η_d.

On peut déduire de la valeur du rendement une note de travail choisie de 1 à 5, la note 1 correspondant au rendement maximum et la note 3 au rendement moyen. La fig. 1 indique cette correspondance sous la

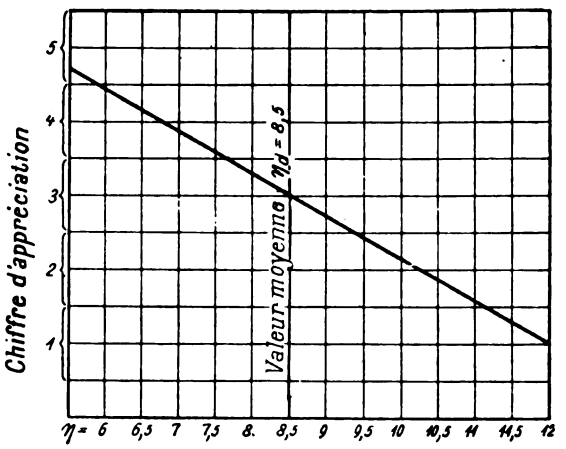


Fig. 1.

forme d'un graphique, pour le cas de $\eta_d = 8,5$ et de η max. $= 12$.

L'expérience a permis de constater que, si on fait connaître aux opératrices intéressées les résultats particulièrement satisfaisants de leur travail, nombre d'entre elles se trouvent encouragées par cet hommage rendu à leur activité, à tenter d'atteindre des rendements encore meilleurs. De plus, de nombreuses opératrices dont les rendements n'ont pu être particulièrement reconnus, sont alors amenées à faire montre d'un zèle plus grand pour ne pas rester en arrière des autres. On peut même attribuer aux opératrices les meilleures et les plus zélées (note 1 et 2) une gratification spéciale.

Digitized by Google

Lorsque, après expiration d'un laps de temps convenable, les rendements du personnel doivent être de nouveau déterminés d'après les résultats des contrôles effectués, la valeur moyenne de η alors calculée montrera si l'ensemble du rendement est devenu meilleur ou a rétrogradé.

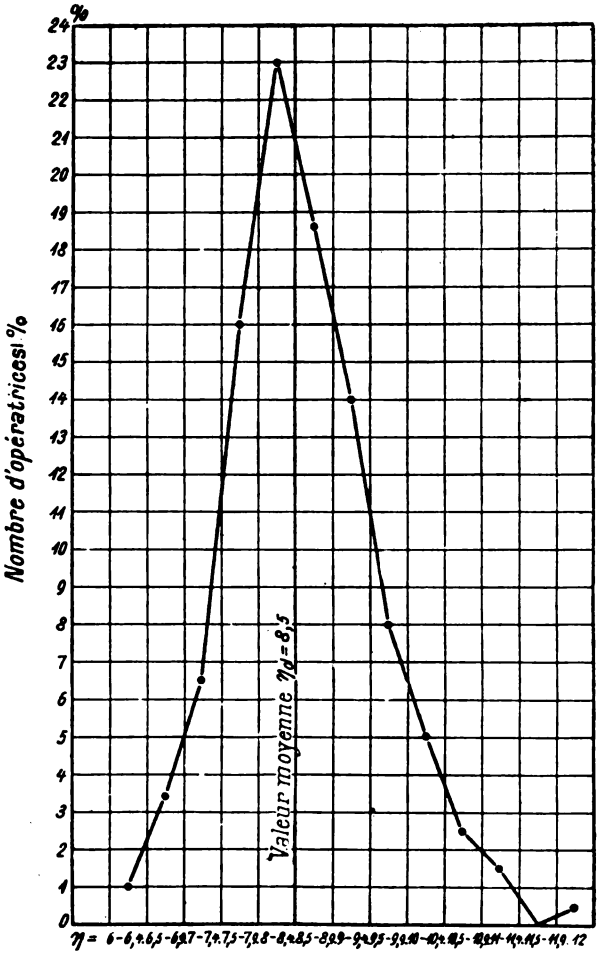


Fig. 2.

Au cas d'obtention d'un ensemble meilleur de rendements, on doit employer un nouveau graphique donnant la correspondance de la note et de la valeur de η. Par contre, au cas d'un fléchissement des

Digitized by Google

rendements généraux, il faut se baser sur la valeur maxima de η_d précédemment atteinte.

Il est encore très important de connaître la façon dont varie avec le temps le nombre des opératrices fournissant un rendement donné. On trace à cet effet une courbe en portant chaque valeur de η en abscisse et en ordonnée, le pourcentage des opératrices donnant le rendement correspondant comme l'indique la figure 2 (plusieurs valeurs de η peuvent, comme le montre la figure 2, être réunies ensemble). Cette courbe, si on a affaire à un personnel parfaitement expérimenté, prend à peu près la forme indiquée à la figure 2. En comparant la courbe de rendement résultant de chaque nouvelle série de pointages et en comparant chaque fois les surfaces des deux parties de la courbe séparée par l'ordonnée η_d, on apprécie nettement le développement de la capacité de rendement de l'ensemble du personnel. On a donc la possibilité de constater sans peine un fléchissement du rendement général et de parer au besoin, en temps utile et par des mesures convenables, à ce fléchissement.

Digitized by Google

INFORMATIONS ET VARIÉTÉS

Origines du Service postal ambulant et de la Caisse d'épargne postale en Angleterre.

1. Dans son livre sur l'Histoire des Postes britanniques (1) M. Bennett établit que Frédéric Karstadt, fils d'un inspecteur postal anglais, devrait être considéré comme l'inventeur des ambulants postaux. En 1837, c'est-à-dire à une époque où les chemins de fer étaient encore à leurs débuts, il fit remarquer au *General Post Office* que la manipulation des correspondances dans les trains en marche permettrait de réaliser une forte économie de temps. Les autorités postales supérieures trouvèrent que l'idée était bonne et elles firent transformer en un wagon-poste provisoire un wagon utilisé jusque-là pour le transport des chevaux. Le 6 janvier 1838 ce wagon-poste ambulant commença à circuler entre Birmingham et Liverpool. L'essai réussit ; les agents des postes ainsi que l'Administration le considérèrent comme un véritable succès et la presse applaudit à cette innovation.

Le premier wagon-poste régulier fut construit par la Compagnie de chemin de fer « Grand Junction » et pourvu d'un appareil pour l'échange des dépêches pendant la marche. Le 17 septembre 1838 la voie ferrée Londres-Birmingham fut ouverte sur tout le parcours et l'on organisa sur cette ligne deux services postaux ambulants, l'un de jour et l'autre de nuit. Ces services sont les premiers qui furent organisés à titre permanent.

Le 6 janvier 1848 les malles-postes de Norwich et de Newmarket firent pour la dernière fois leur entrée dans la capitale britannique.

(1) *The Post Office and its Story*, by Edward Bennett, London, Seeley, Service and C° Ltd 1912.

Digitized by Google

2. On a l'habitude de considérer le célèbre homme d'Etat anglais, Gladstone, comme étant l'inventeur de la caisse d'épargne postale. Or c'est à C.W. Sikes, employé de banque à Huddersfield, que revient l'honneur d'avoir émis pour la première fois l'idée de mettre la poste au service de l'épargne dans une lettre ouverte qu'il adressa à Gladstone, Ministre des finances, dans le courant de l'année 1860. Gladstone saisit avec enthousiasme cette idée et fit passer au Parlement un projet de loi établissant la Caisse d'épargne postale.

***

Le Service des Chèques postaux en Allemagne. (D'après le rapport de l'*Office impérial* des postes d Allemagne). — Le Service des chèques postaux a continué de s'accroître d'une manière satisfaisante en 1912. Le nombre des titulaires de comptes a passé de 62.446 à la fin de 1911 à 75.203 à la fin de 1912 et leur avoir de 139,7 à 154,4 millions de mark.

Le mouvement de fonds s'est élevé à 30.347 millions de mark en chiffre rond ; il s'est accru de plus de 5 milliards de mark comparativement à l'année précédente.

Les inscriptions au débit faites sans maniement de fonds se sont élevées à 154,6 % des remboursements en espèces.

Le nombre des inscriptions au crédit par compte de chèques s'est élevé en moyenne à 1.196 pour un montant de 220.671 mark et le nombre des inscriptions au débit à 270 pour un montant de 220.457 mark.

Les recettes des 9 bureaux de chèques, qui proviennent de la perception des taxes, de la vente de formulaires, du remboursement des frais d'impression et des intérêts encaissés, se sont élevées à 15.415.523 mark et les dépenses pour les traitements, le matériel et les frais de location, etc., à 7.779.144 mark, ce qui donne un excédent de recettes de 7.636.379 mark. En en déduisant une somme de 5 millions de mark pour la valeur des services rendus par la poste du chef de l'acceptation des cartes de versement et du payement des mandats du service des chèques et une somme de 2 millions de mark pour couvrir les pertes provenant de la diminution du trafic des mandats de poste, on obtient un bénéfice net de 429.000 mark.

Digitized by Google

Dans les relations avec la Bavière, les transactions se sont élevées à 1.245 millions de mark et avec le Wurtemberg à environ 597 millions de mark

Dans les relations avec l'Autriche, la Hongrie, la Suisse, le Luxembourg et la Belgique, il a été effectué en tout 180.801 virements pour un montant de 79.4 millions de mark en chiffre rond.

*
* *

La télégraphie sans fil entre l'Allemagne et l'Amérique. — Des expériences se poursuivent depuis la fin de janvier dernier entre la station de Nauen, près de Berlin et la station de Sayville, Long Island. Au cours de ces essais, il a été possible de transmettre des radiotélégrammes à travers l'Océan entre New-York et Berlin à une distance d'environ 6.500 kilomètres (la distance entre l'Irlande et le Canada n'est que d'environ 3.200 kilomètres).

*
* *

Nouveaux câbles sous-marins. — Les Compagnies « Eastern Telegraph » et « Eastern Extension » ont l'intention de poser un nouveau câble entre Lands End (Angleterre) et Hong-Kong par Suez, Aden, Colombo, Penang et Singapour. Sur les sections « Malte-Alexandrie » et « Penang-Colombo » le câble est déjà immergé. Les dépenses d'établissement de la ligne entière dont la longueur atteindra 19.000 kilomètres, s'élèveront à 26.000.000 de francs en chiffres ronds. Après la pose du nouveau câble, on pense que les télégrammes pourront être transmis directement par relais de Bombay à Londres ; on gagnerait ainsi 2 heures 20 minutes dans la transmission de Bombay à Londres, et 3 heures 50 minutes dans la transmission de Colombo à Londres.

Actuellement des retransmissions ont lieu à Lisbonne, Gibraltar, Malte, Alexandrie, Aden et Bombay.

*
* *

Communication téléphonique entre Vienne et la Dalmatie. — Les deux points extrêmes à relier étaient Vienne et Zara, distants de

Digitized by Google

815 kilomètres. Le tracé de la ligne passe par un grand nombre d'îles de la mer Adriatique, en sorte que la ligne est partie sous-marine, partie aérienne. Celle-ci est formée de fil de bronze de $5\,^{m}/_{m}$ de diamètre ; celle-là de câbles systèmes Krarup à self-induction uniformément répartie, construits par les Norddeutschen Seekabelwerken, de Nordenham. Sa longueur totale est de 59 kilomètres. Le câble a quatre âmes d'abord câblées deux à deux, puis ces deux torsades sont à leur tour câblées ensemble. Les conducteurs sont constitués par un fil médian rond entourés de trois fils plats d'une surface totale de $5{,}5\,^{mm^2}$. Autour de chaque toron sont ensuite enroulées trois couches de fil de fer doux de $0{,}2\,^{m}/_{m}$ de diamètre ; le tout est recouvert d'une gutta-percha spéciale qui porte l'épaisseur totale à $8{,}7\,^{m}/_{m}$. Cette gutta est bien meilleure que celle ordinairement employée dans les télégraphes où il n'est pas rare de constater un angle de perte de 1° 30′. Les quatre âmes câblées sont d'abord enrobées dans un feuillard en laiton pour les protéger contre le taret, ensuite on lui superpose une armure en fer constituée par 24 fils de fer galvanisé de chacun $5{,}7\,^{m}/_{m}$ de diamètre pour les câbles de fond, et par 20 fils de $7{,}1\,^{m}/_{m}$ pour les câbles d'atterrissement. L'installation n'a présenté aucune difficulté particulière et les essais de communication entre Vienne et Zara sur la ligne terminée ont donné de brillants résultats ; le timbre de la voix ne subissait aucune altération malgré la perte énorme résultant de la portion aérienne ; à la traversée des îles, il se forme sur les isolateurs et les poteaux des dépôts salins qui atteignent souvent l'épaisseur d'un doigt ; pour cette raison, la pupinisation de la partie aérienne n'aurait apporté aucune amélioration.

*
* *

Circuit téléphonique à longue distance en Amérique. — La Compagnie américaine « Téléphone and Télégraph » projette de relier téléphoniquement New-York avec Los Angeles et San-Francisco. La distance à couvrir est d'environ 5.600 kilomètres.

Le circuit sera constitué en fils de cuivre de $4\,^{mm}$ 1/2 de diamètre et muni de bobines Pupin, qui seront placées à des intervalles de 14 kilomètres.

Comme par suite de la différence d'heures entre New-York et San-

Digitized by Google

Francisco, le circuit sera utilisé pendant peu de temps, on fixera des taxes relativement élevées pour l'échange des communications ; ces taxes atteindront vraisemblablement entre 80 et 100 francs par trois minutes de conversation.

***

Règlement autrichien pour les croisements des voies ferrées et des lignes téléphoniques avec les lignes d'énergie. — Les Ministres du Commerce et des Chemins de fer d'Autriche-Hongrie viennent de simplifier les règlements imposés aux conducteurs d'énergie dans la traversée des voies ferrées et aux croisements des lignes télégraphiques et téléphoniques. Ils tolèrent par exemple l'emploi de poteaux en fer et de fil de cuivre dur pourvu que ces matériaux présentent, dans toutes les conditions météorologiques, un coefficient de sécurité au moins égal à dix. Le cuivre laminé ayant une résistance à la rupture de 40 kil. par millimètre carré et une section d'au moins 35 ^{mm2} répond parfaitement à ces prescriptions ; il devra être d'une pièce sans soudure non seulement au-dessus de la voie elle-même, mais encore sur les deux portées d'avant et d'arrière. Pour la charge due à la neige, on admettra les chiffres de 0,015 kilogr. par millimètre carré et par mètre de longueur et pour la pression du vent 150 kilogr. par mètre carré d'une surface normale à la direction du vent et évaluée avec la couche de neige définie ci-dessus. Les portées ne devront pas dépasser 25 mètres aux points de croisements. Les poteaux doivent être en fer et calculés avec un coefficient de sécurité égal à 5, en tenant compte des charges spécifiées ci-dessus.

***

Nouveau système de cabines téléphoniques publiques. — Il y a déjà quelque temps qu'on a installé dans les rues de différentes villes de Westphalie et de l'Allemagne du Sud, des kiosques téléphoniques sans préposés. Ces kiosques sont réservés aux conversations locales.

Pour pouvoir accéder à la cabine, il suffit d'introduire une pièce de

Digitized by Google

5 pfennigs dans un appareil qui provoque automatiquement l'ouverture de la porte ; aucune autre taxe n'est due pour toutes les communications demandées.

La Compagnie concessionnaire paie une taxe forfaitaire pour les lignes qui relient les cabines au bureau téléphonique central.

***

Résistance électrique de contact. — M. F.-W. Harris a publié dans l'*Electrical Journal* de juillet 1913 un article dans lequel il formule les lois ci-après des résistances de contact.

Toutes autres conditions restant les mêmes, la chute de tension au point de contact augmente proportionnellement au courant ; c'est-à-dire que le contact entre deux matériaux se comporte exactement comme une résistance.

Lorsque la surface de contact n'est pas changée, le voltage au contact varie en proportion inverse avec la pression.

La résistance du contact dépend directement de la résistance intérieure des matériaux ; ceux qui ont une faible résistance auront donc une faible résistance de contact.

La résistance d'un contact ne dépend pas de sa surface, mais seulement de la pression totale qui s'exerce sur ce contact.

***

École Supérieure des Postes et des Télégraphes.

Cours de Télégraphie sans fil. — Cours de Protection des lignes à courant faible contre les courants industriels. — Il vient d'être institué à l'École supérieure (section des élèves ingénieurs) un cours de Télégraphie sans fil et un cours de Protection des lignes contre les courants industriels.

Des auditeurs libres étrangers à l'Administration pourront, sur leur demande et après avis de la Commission supérieure d'enseignement technique et professionnel, être admis à suivre le cours de Télégraphie sans fil à l'issue duquel l'administration pourra leur délivrer un certificat mentionnant les notes obtenues.

Digitized by Google

Les matières de ces enseignements sont réparties conformément aux indications des programmes ci-après :

Cours de Télégraphie sans fil.

I. — *Propagation des Ondes électromagnétiques.* — Rappel des équations générales du champ électromagnétique. Ondes électromagnétiques. Théorème de Poynting. Mécanisme de la propagation. Causes d'affaiblissement du champ : 1. La divergence à partir de la station d'émission ; 2. La courbure de la terre et les obstacles ; 3. La résistance du sol ; 4. L'ionisation de l'atmosphère.

II. — *Oscillations électriques.* — A. Oscillations propres des circuits. Circuit fermé. Décharge d'un condensateur. Circuit ouvert. Oscillateur ouvert. Antenne de télégraphie sans fil. Antennes dirigées.

B. *Oscillations des circuits couplés.* Circuits de Marconi. Circuits de Wien.

C. Syntonie.

D. *Production des oscillations électriques.* — 1. Oscillations entretenues. Alternateurs à haute fréquence. — 2. Oscillations amorties produites par la décharge d'un condensateur dans un circuit à étincelle. Etincelle de Hertz. Etincelle de Wien. Le circuit à basse fréquence. Le circuit à haute fréquence. — 3. L'arc électrique. — 4. Montages d'émission radiotélégraphique.

E. *Réception des oscillations électriques.* — 1. Détecteurs d'oscillations. — 2. Appareils de réception et d'enregistrement. — 3. Montages de réception radiotélégraphique.

III. — *La Télégraphie sans fil.* — A. Résumé historique.

B. Technique de la télégraphie sans fil. Caractères généraux des principaux systèmes. Différents genres de stations. Stations de faible puissance. Stations de moyenne puissance. Stations utilisées pour le service de la correspondance publique générale. Stations de grande puissance.

C. *Applications de la télégraphie sans fil.*— Correspondance publique entre terre et navires. Sécurité de la navigation. Applications scientifiques. Applications militaires. La télégraphie sans fil entre points fixes. La télégraphie sans fil entre points fixes à grande distance.

D. *Projet d'une station de télégraphie sans fil.*

IV. — *La Téléphonie sans fil.* — Principe. Oscillations entretenues. Microphones. L'état actuel et l'avenir de la téléphonie sans fil.

V. — *Transmission des images. — Télémécanique. — Transmission d'énergie.*

VI — *Principe des méthodes de mesures employées en Télégraphie sans fil.* — Mesure des résistances. Mesure des capacités et des selfs-induction. Mesures des différences de potentiel et des intensités de courant. Oscillographes à haute fréquence. Mesure des longueurs d'onde. Mesure des amortissements.

Cours de protection des lignes à courant faible contre les courants industriels.

I. — *Protection contre les contacts.* — Dangers des contacts : incendies, accidents de personnes. Précautions à prendre au voisinage des lignes

Digitized by Google

d'énergie. Distances minima. Passage en dessous, consolidation de la ligne d'énergie, conducteurs doublés, réduction des portées, renforcement des appuis, encadrement. Passage en dessus ; filets. Précautions à prendre au voisinage des lignes à traction électrique. Haubans des fils de trolley. Traversées souterraines. Réseaux aéro-souterrains.

II. — *Protection contre l'électrolyse.* — Corrosions électrolytiques sur les câbles souterrains. Mécanisme de ces phénomènes. Différences de potentiel et intensités en jeu. Influence de la nature du sol. Procédés employés pour protéger les câbles. Tuyaux en fonte, tuyaux en grès. Isolement des câbles. Amélioration du retour du courant dans les voies des tramways. Isolement des voies. Importance des joints, perte de charge. Feeders de retour. Sens du courant employé pour la traction. Régions où se produit l'électrolyse. Connexion directe aux rails. Electrolyse au voisinage des câbles d'énergie à courant continu. Isolement de ces câbles. Recherches faites à l'étranger. Règlement allemand.

III. — *Protection contre les divers effets d'induction.* — Troubles sur les lignes à simple fil, sur les lignes à double fil. Troubles provoqués par la traction par courant continu, les transports d'énergie, la traction par courants alternatifs. Troubles intéressant la sécurité du personnel, le fonctionnement des appareils. Rôle de l'induction électromagnétique, de l'indution électrostatique, de la différence de potentiel entre terres, des divers défauts d'isolement. Protection des lignes télégraphiques à simple fil. Doublement des lignes téléphoniques à simple fil. Protection des lignes téléphoniques à double fil. Croisements. Equilibre des 2 fils, bon isolement des circuits. Dispositifs de décharge. Dispositions à prendre sur les lignes d'énergie. Résultats obtenus en France et à l'étranger.

IV. — *Questions administratives et contentieuses.* — Textes régissant la matière. Décret-loi du 27 décembre 1851. Loi du 15 juin 1906 et règlements annexes. Arrêté du 21 mars 1911. Procédure à suivre : préventivement, pour obtenir la réparation des dommages, pour poursuivre la répression des contraventions.

*
* *

Service d'Études de l'École Supérieure.

Réalisation d'un dispositif permettant de diminuer les troubles causés sur les appareils télégraphiques par les lignes de traction à courant monophasé. — On sait que le voisinage d'une ligne de chemin de fer électrique utilisant le courant de traction monophasé avec retour par les rails, produit, sur les lignes télégraphiques voisines, des phénomènes d'induction qui sont susceptibles d'entraver le fonctionnement des appareils.

Comme il s'agit de lignes à simple fil sur lesquelles aucune méthode

Digitized by Google

d'anti-induction n'est applicable, les seuls procédés permettant de combattre ces troubles quand ils se produisent, sont :

1° L'emploi de dispositifs compensateurs placés en ligne, par exemple de transformateurs spéciaux intercalés sur chacun des fils troublés.

Ce dernier procédé, essayé en Amérique, nécessite la pose, dans la section troublée, d'un ou plusieurs fils mis à la terre à leurs extrémités et l'emploi de transformateurs compensateurs spéciaux, dont les enroulements primaires, mis en série sur ces fils, induisent dans des enroulements secondaires branchés dans un sens convenable sur les lignes à protéger des forces électromotrices neutralisant dans une certaine mesure celles qui sont dues aux courants perturbateurs.

Ce procédé a l'inconvénient d'être coûteux et d'introduire une source nouvelle de dérangements par suite de l'emploi de fils supplémentaires et de transformateurs ;

2° L'adjonction aux appareils télégraphiques récepteurs de dispositifs destinés à diminuer, autant que possible, leur sensibilité aux courants alternatifs d'une fréquence égale à celle des courants de trouble, tout en diminuant aussi peu que possible leur sensibilité aux courants de travail.

Ces dispositifs, dont il est donné ici une étude détaillée, ont l'avantage de s'appliquer dans tous les cas, sans nécessiter aucun remaniement des lignes, uniquement à l'aide d'appareils installés en local et par conséquent d'un entretien facile.

Protection des appareils télégraphiques

Les courants monophasés habituellement employés pour la traction électrique ont en général la fréquence 16 2/3 ou la fréquence 25. Ces fréquences sont assez basses ponr produire sur les armatures des appareils ou des relais récepteurs des vibrations intenses empêchant la réception. C'est donc pour des courants de cette fréquence qu'on doit chercher à diminuer la sensibilité des appareils, sans toutefois gêner leur fonctionnement sous l'action des courants ordinaires de transmission. On peut admettre que les fréquences maxima des émissions de courants télégraphiques sont pour les différents appareils :

1° Appareils Morse : 8 par seconde (succession rapide de points) ;

Digitized by Google

2° Appareil Hughes : 8 à 12 par seconde (4 émissions dans un tour à une vitesse de 120 à 180 tours par minute) ;

3° Appareil Baudot : 40 à 100 par seconde ou plus, suivant le type d'appareil (double ou quadruple) et la vitesse de rotation (120 à 180 tours).

Les dispositifs de protection, qu'on peut être amené à essayer, peuvent utiliser les procédés électriques, les procédés mécaniques ou combiner ces deux sortes de procédés :

1° *Procédés électriques.*— Les procédés divers qu'on peut employer pour diminuer, par un montage ou un réglage électriques, l'action du courant perturbateur tout en diminuant aussi peu que possible la sensibilité de l'appareil aux courants de travail, seront évidemment d'autant plus difficiles à appliquer que la fréquence des courants parasites sera plus voisine de celle des émissions de courant de travail. Quand les valeurs de ces fréquences seront assez rapprochées, le réglage pourra devenir très délicat et l'efficacité sera évidemment très réduite. C'est ainsi qu'il paraît particulièrement difficile de protéger par ce moyen avec une efficacité réelle les appareils Hughes dont les courants de travail peuvent atteindre une fréquence de 12 par seconde, dans le cas où ils sont troublés par des courants monophasés à la fréquence 16 2/3.

On sait que des résultats satisfaisants ont été obtenus dans le cas de l'appareil Morse, grâce à l'emploi de circuits résonants réglés pour la fréquence des courants de troubles (16 2/3 ou 25) combiné ou non avec l'emploi d'un appareil récepteur à deux enroulements différentiels (voir *Annales*, N° de septembre 1913, page 35).

Ces dispositifs nécessitent un réglage très précis de la résonance à l'aide de selfs sans fer, réglage spécial pour chaque cas particulier.

Le laboratoire de l'Ecole Supérieure a essayé en outre l'emploi d'électro-aimants dont le noyau ou l'enroulement est entouré de bagues ou d'une chemise de cuivre d'épaisseur convenable. Ces types d'électro-aimants sont employés d'une façon courante dans la construction des multiples téléphoniques à batterie centrale et dans certains appareils sélecteurs des systèmes téléphoniques automatiques. La chemise ou la bague de cuivre joue le rôle de l'enroulement secondaire très peu résistant d'un transformateur qu'on aurait mis en court-circuit. Les courants

Digitized by Google

induits dont elle est le siège quand l'enroulement de l'électro-aimant est parcouru par un courant alternatif, produisent dans le noyau un flux qui tend à annuler le flux produit par ce courant alternatif. La théorie montre que le flux résultant est d'autant plus faible que la fréquence du courant alternatif est plus élevée et que la résistance de la bague est plus petite, c'est-à-dire que son épaisseur est plus grande.

Dans le cas où la fréquence des courants parasites est nettement supérieure à celle des courants de travail (cas du Morse), l'emploi d'une épaisseur de cuivre convenable permet de diminuer d'une façon sensible la valeur du flux résultant produit par les courants de troubles (16 2/3 ou 25) tout en ne diminuant pas le flux produit par des émissions brèves de courants de travail d'une façon suffisante pour nuire à la transmission.

Outre sa très grande simplicité, l'avantage principal de ce dispositif est qu'un appareil construit en vue d'être protégé pour la fréquence de troubles la plus basse sera, sans aucune modification, applicable d'une façon encore plus efficace aux troubles dont la fréquence est plus élevée. Mais, malheureusement, pour les troubles de fréquence aussi basse que 16 2/3 qui sont les plus gênants pratiquement, l'efficacité serait assez faible.

C'est ainsi que sur un appareil Morse du type ordinaire dont les noyaux avaient été revêtus d'un tube de laiton *non fendu* d'une épaisseur d'environ 2^{mm}, il a été reconnu que l'intensité maxima des courants de troubles admissible sans que la transmission soit empêchée ne peut dépasser 8^{mm} A à 16 périodes 2/3 et 12^{mm} A à 25 périodes.

Mais, comme nous le verrons plus loin, ce procédé, combiné avec les procédés mécaniques, a permis d'obtenir des résultats très intéressants.

2° *Procédés mécaniques.* — Le courant de manipulation étant composé d'émissions toujours de même sens, la fréquence maxima des attractions produites sur la palette est égale à la fréquence maxima des émissions qui a été indiquée plus haut pour les différents appareils.

Quant à la fréquence des vibrations mécaniques que tend à imprimer

Digitized by Google

à la palette de l'appareil le courant alternatif perturbateur, deux cas sont à considérer :

a) Si l'appareil ou relais récepteur est polarisé, cette fréquence est égale à celle du courant perturbateur (16 2/3 ou 25) ;

b) Si cet appareil comporte un électro-aimant ordinaire non polarisé, cette fréquence est égale à deux fois celle du courant perturbateur (33 1/3 ou 50).

Il en résulte que, dans le cas d'un appareil récepteur polarisé, si on cherche à combattre mécaniquement les vibrations qu'un courant alternatif induit tend à produire sur la palette, aucun procédé ne pourra être efficace dans le cas où la fréquence perturbatrice est voisine de celle des courants de travail ; c'est précisément dans ce cas que les procédés purement électriques sont eux aussi les plus difficiles à appliquer.

Au contraire, si le récepteur n'est pas polarisé, les procédés mécaniques pourront être beaucoup plus efficaces, puisqu'alors même que la fréquence perturbatrice est voisine de celle du courant de travail, la fréquence des vibrations que tend a prendre la palette est deux fois plus grande, donc très différente.

On voit donc que dans le cas du Hughes, on pourra avoir intérêt à intercaler entre l'appareil et la ligne un relais non polarisé.

L'application de procédés destinés à combattre mécaniquement l'influence des courants alternatifs perturbateurs nécessitera toujours l'emploi d'un relais comme appareil récepteur, car il serait difficile de modifier d'une façon convenable la construction des appareils télégraphiques sans nuire à leur fonctionnement.

Dans les essais faits au laboratoire de l'Ecole Supérieure, les procédés suivants ont été appliqués au relais ainsi interposé entre l'appareil et la ligne :

1° On choisit un type d'armature dont l'inertie et le couple antagoniste aient des valeurs telles que la fréquence de ses vibrations propres soit aussi différente que possible de celle des vibrations que les courants de troubles tendent à imprimer à la palette, mais assez voisine de la fréquence moyenne des courants de travail.

Dans le cas de la transmission au Morse, les essais effectués au laboratoire de l'Ecole Supérieure ont montré qu'on a intérêt à adopter un relais

Digitized by Google

dont l'armature ait un moment d'inertie assez grand, comme c'est le cas pour le Sounder, type des Ateliers. De plus, le relais doit être réglé pour fonctionner avec une faible tension du ressort antagoniste d'armature. Quand on augmente progressivement la tension, on peut arriver à une résonance mécanique exagérant l'importance des vibrations nuisibles.

2° On munit l'armature du relais d'un ressort d'élasticité convenable par l'intermédiaire duquel se fait la butée sur le contact actif du relais. L'armature peut dès lors prendre sous l'action des courants de trouble des vibrations de faible amplitude, sans que le contact électrique fermé par le relais soit rompu.

On peut adopter comme contact actif du relais, soit la butée de repos, soit la butée de travail. Les essais ont montré que les résultats obtenus dans les deux cas sont sensiblement équivalents. On a donc intérêt à adopter comme contact actif la butée de travail, qui donne un montage électrique plus simple et évite l'emploi d'un courant local de repos.

Les essais ont montré que l'emploi de ces procédés mécaniques permet d'obtenir des résultats pratiquement équivalents à ceux donnés par l'emploi d'électro-aimants retardés électriquement par le voisinage d'une masse de cuivre. Leur efficacité est d'autant plus grande, toutes choses égales d'ailleurs, que la fréquence perturbatrice est plus élevée.

3° *Combinaison des procédés électriques et mécaniques.* — Ces deux catégories de procédés, indépendants l'un de l'autre, peuvent être employés simultanément sur un même relais et on peut ainsi obtenir un dispositif d'une très grande simplicité dont l'efficacité est notablement augmentée.

C'est ainsi que le dispositif suivant (voir fig. 1), réalisé au laboratoire de l'Ecole supérieure y a été mis en essai :

Emploi d'un appareil Morse ordinaire en circuit local commandé par un Sounder type des Ateliers, transformé en relais à l'aide d'une modification très simple. Résistance 500 ω.

La butée active du Sounder fermant le circuit local était la butée de travail.

Le contact était fermé par l'intermédiaire d'un ressort-lame d'une longueur de 30^{mm} fixé à l'armature.

Les bobines de l'électro-aimant du Sounder avaient été raccourcies

Digitized by Google

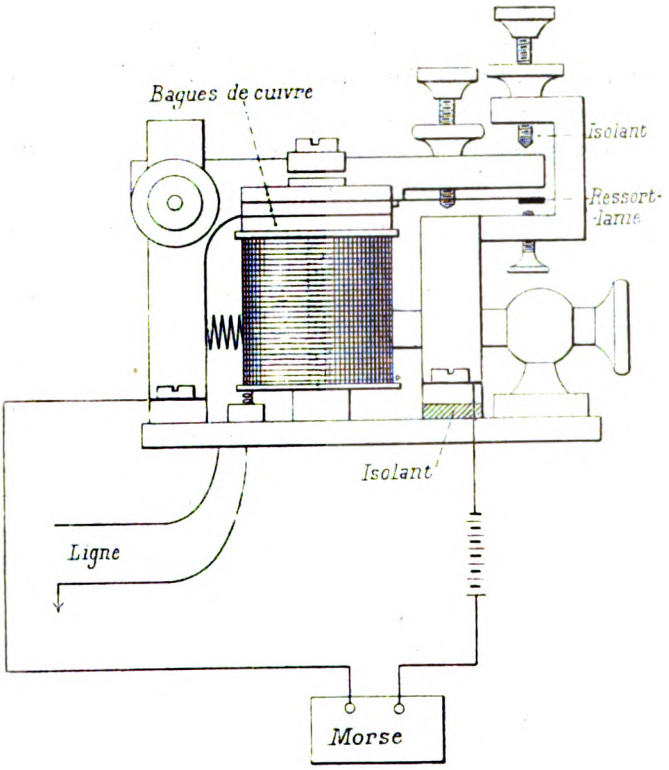


Fig. 1.

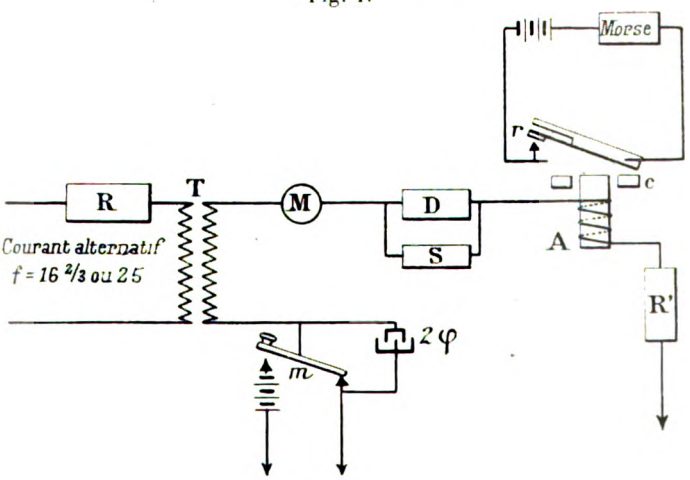


Fig. 2.

R-R boîtes de résistances.
M milliampèremètre à cadre mobile.
D milliampèremètre alternatif (Duddell).
s shunt.
m manipulateur Morse.
A relais des Ateliers modifié.
c bagues de cuivre.
r ressort lame.
T transformateur.

Digitized by Google

d'environ 10^{mm} et des disques de cuivre rouge massif, d'une épaisseur totale de 8^{mm} étaient simplement posés sur la joue supérieure de chacune des bobines.

Le montage employé pour les essais est indiqué à la fig. 2.

L'intensité du courant continu de travail était d'environ 18^{mm} A. Au cours de la manipulation le circuit primaire du transformateur était interrompu et rétabli fréquemment et on changeait la valeur de la résistance R, pour se placer dans des conditions correspondant à des troubles constamment variables.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

Fréquence 16 2/3 : réception bonne avec manipulatien normale jusqu'à une intensité perturbatrice de 12^{mm} A ;

Réception bonne avec manipulation un peu ralentie pour une intensité perturbatrice variant de 12 à 15^{mm} A.

Fréquence 25 : réception bonne avec manipulation normale jusqu'à une intensité perturbatrice de 18^{mm} A.

Réception bonne avec manipulation un peu ralentie de 18 à 22 ou 25^{mm} A.

Résultats pratiques.

Dans le cas de lignes télégraphiques exploitées au Morse, le dispositif très simple et peu coûteux indiqué à la fig. 1 est suffisant dans tous les cas où l'intensité des courants de troubles ne dépasse pas 12 à 15^{mm} A à 16 2/3 et 18 à 25^{mm} A à 25 périodes.

Dans tous les cas où l'intensité du courant perturbateur circulant sur la ligne télégraphique est supérieure à ces valeurs, il suffit, à l'aide d'un montage électrique convenable (Shunt sans self induction placé aux bornes du relais, impédance supplémentaire placée en série avec lui, etc...), de réduire le courant perturbateur traversant l'enroulement du relais à une intensité inférieure aux maxima indiqués ci-dessus. Le voltage de la pile de travail à employer se trouvera alors déterminé par le montage adopté.

C'est ainsi que des essais faits récemment sur un fil télégraphique

Digitized by Google

Perpignan-Villefranche de Conflent ont permis d'éliminer les courants perturbateurs dans les conditions suivantes :

Ligne perturbatrice :

Chemin de fer à courant monophasé — fréquence 16 2/3.
Voltage = 12.000 v.
Longueur du parallélisme = 48 km.
Distance du fil télégraphique au fil de trolley = 4 à 5 m.
Intensité en ligne = 60 à 80 A. (circulation de deux trains en ligne).

Installation télégraphique :

Résistance de la ligne = 500 ω environ.
Emploi du relais Sounder modifié avec shunt sans self de 200 ω.
Intensité perturbatrice en ligne = 40 à 80 m.m. A.
Pile de travail = 30 éléments = 45 volts.

La possibilité d'agir sur la valeur du shunt placé aux bornes du relais permet une grande marge de fonctionnement.

***

Générateur micro-téléphonique de courant de haute fréquence. — Une expérience bien connue consiste à produire une vibration entretenue en plaçant un récepteur et un microphone montés, comme l'indique le schéma (fig. 1), l'un en face de l'autre et en donnant un choc initial au microphone.

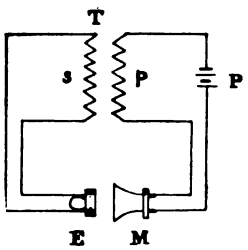


Fig. 1.

Le phénomène qui prend ainsi naissance n'est toutefois pas très stable, il suffit d'une très petite modification dans les positions respectives du téléphone et du microphone pour produire une variation considérable de la hauteur du son ou même arrêter la vibration.

On peut très facilement régulariser et purifier le phénomène en opérant de la façon suivante:

On adapte devant le récepteur un tuyau ouvert auquel on donne une longueur égale au 1/4 de la longueur d'onde du son que l'on veut produire. On a ainsi une colonne d'air qui vibre avec la plaque téléphonique. La colonne d'air vibre avec sa période, tandis que la plaque téléphonique a en général une vibration forcée. On saisit de suite l'avantage qu'il y aurait à employer un récepteur accordé.

Digitized by Google

Le microphone est placé comme l'indique le schéma.

La longueur du tube latéral allant au microphone doit être ajustée pour que l'effet produit par ce dernier agisse sur la membrane dans le sens convenable.

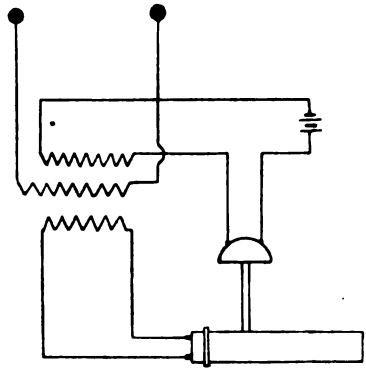


Fig. 2.

M. Larsen indique que, théoriquement, cette longueur doit être 1/4 de longueur d'onde pour un sens convenable des connexions de l'écouteur (1).

Le courant d'utilisation est pris sur un 3e enroulement du transformateur.

On peut, par ce procédé, construire des générateurs donnant des fréquences variant de 500 à 1100 et même au delà.

Des types courants donnant les pulsations 3000, 5000 et 7000 ont été réalisés au Laboratoire de l'École Supérieure et servent pour les mesures aux fréquences téléphoniques.

A la fréquence 796 (pulsation 5000), ces générateurs (fig. 3) fonctionnent déjà avec 2 éléments de piles téléphoniques du modèle administratif. Le microphone employé est du type Paris-Rome.

Avec 3 éléments et une consommation de 150 milli-ampères, on obtient, aux bornes du secondaire d'un transformateur téléphonique à 3 enroulements, 6,5 volts en circuit ouvert.

L'appareil continue à fonctionner même en court-circuitant le secondaire.

Le débit sur une résistance de 650ω, correspondant à l'impédance d'un circuit aérien, peut varier de 4 à 8 milli-ampères suivant le nombre de piles employées (de 2 à 4).

La variation de la fréquence en fonction du voltage employé et de la résistance sur laquelle débite le générateur, atteint à peine 0,5 % La même variation avec le temps s'est également montrée négligeable.

---

(1) Voir *The Electrician*, 1er septembre 1911.

Digitized by Google

La courbe du courant n'est pas absolument sinusoïdale, mais les harmoniques ne sont pas non plus très importantes et à ce point de vue, ce générateur est même supérieur à beaucoup d'autres types.

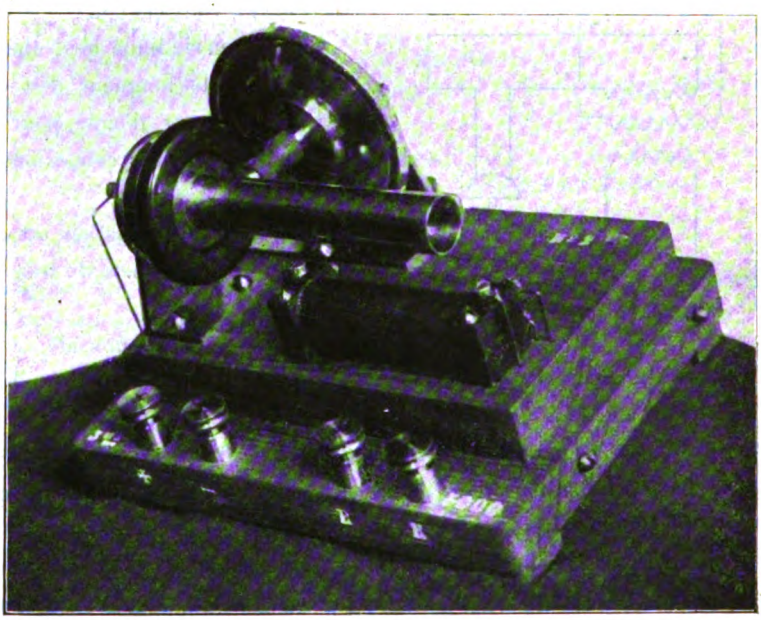


Fig. 3.

Pour n'être pas gêné pendant les mesures au pont à téléphone, on peut employer comme appareil de zéro un galvanomètre vibrant, un récepteur téléphonique accordé, ou purifier le courant de mesure en plaçant un condensateur en dérivation entre les bornes de l'appareil, ou mieux à l'aide d'un circuit résonant servant de filtre.

On peut aussi, avec le même appareil, obtenir des fréquences variables dans un champ relativement assez étendu, en faisant varier d'une façon continue la longueur du tuyau placé devant le récepteur au moyen de 2 tubes coulissant l'un dans l'autre.

En résumé, ce générateur est peu coûteux, robuste et surtout extrêmement transportable. il s'adapte parfaitement aux mesures téléphoniques et permet d'opérer facilement sur le terrain.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

A. BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES.

La technique de la radiotélégraphie, par le Dr.-Ing. H. Rein, traduit de l'allemand, d'après la 2e édition, par M. G. Viard, ingénieur des Postes et des Télégraphes. — Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris VIe. — 1 vol. Prix : 9 francs.

Cet ouvrage est précédé d'un « Avis au lecteur » que nous reproduisons ci-après, de M. l'Ingénieur en Chef Pomey :

Le livre de M. le Dr-Ing. H. Rein, de Charlottenbourg, que nous présentons ici, est un aide-mémoire relatif aux méthodes de mesures à employer pour la détermination des diverses grandeurs électriques qui entrent dans la constitution d'un poste de télégraphie ou de téléphonie sans fil : il a donc une place bien à part dans la littérature consacrée à la radiotélégraphie. Nul mieux que l'auteur ne pouvait s'acquitter de cette tâche et l'ouvrage, qui représente une grande accumulation d'expérience, a justement mérité en Allemagne l'honneur d'une deuxième édition. C'est à traduire celle-ci que M. Viard, Ingénieur des Postes et Télégraphes, a consacré ses soins, le plus souvent avec un grand bonheur d'expressions.

M. le Dr-Ing. Rein était, il y a 8 ans, assistant à l'Institut électrotechnique de l'École technique supérieure de Darmstadt ; il reçut de M. le Prof.-Dr K. Wirtz, qui y faisait les leçons de télégraphie sans fil, la mission d'instituer, pour les élèves de cette division, l'enseignement radiotélégraphique pratique, permettant de soumettre au contrôle des expériences de mesures les résultats de la théorie. Naturellement, il fallut

Digitized by Google

développer un grand nombre de nouvelles méthodes de mesure et adapter à de nouvelles exigences un certain nombre d'autres méthodes anciennes, empruntées à la technique des courants télégraphiques ou industriels. M. le Dr-Ing. Rein fut amené à composer, sur l'invitation bienveillante de M. le Prof. Wirtz, comme annexe à ces exercices, un guide memento qui parut en 1910 et forma la première édition du présent Livre.

Il avait été conçu pour servir de notes, en vue de leurs manipulations, aux élèves de l'Ecole technique supérieure de Darmstadt.

Mais, il y a 5 ans, M. le Dr-Ing. Rein fut appelé à remplir les fonctions de chef de laboratoire par la Société par actions C. Lorenz, à Berlin. Cette raison sociale a entrepris, sur une grande échelle, la construction des installations radiotélégraphiques de tous systèmes et il eut ainsi l'occasion de mettre à l'épreuve, au cours de la fabrication, des postes des types les plus variés, les différentes méthodes de mesures qui faisaient le fond des exercices scientifiques à l'École technique supérieure. Ce sont les expériences acquises, ainsi accumulées par une longue pratique, qui forment la partie constitutive de la seconde édition de l'Ouvrage. Cette réédition était devenue nécessaire pour tenir le Livre au courant des progrès accomplis et pour satisfaire aux besoins du public à qui il s'adressait.

Ce « Praktikum » forme la liaison entre la Science et la Pratique. Les méthodes sont empruntées à des travaux d'un caractère purement scientifique et, cependant, on a négligé de parti pris tout ce qui n'est pas d'une utilité immédiate pour l'Ingénieur qui se trouve en présence des problèmes de la pratique. C'est par là que le présent ouvrage se distingue de tous ceux qui traitent le même sujet.

C'est donc avec confiance que nous présentons au public un Livre qui ne fait double emploi avec aucun autre ; il est d'une lecture facile, malgré sa haute valeur scientifique ; il sera consulté avec fruit par les ingénieurs, les marins, les élèves des Ecoles d'électricité, les étudiants des Facultés, etc., et il sera aussi beaucoup lu, avec un vif intérêt, par ceux toujours plus nombreux, qui s'intéressent aux progrès de la radiotélégraphie. Je terminerai en remerciant l'éditeur des soins impeccables qu'il a apportés à l'exécution de cet ouvrage remarquable.

Digitized by Google

B. OUVRAGES DIVERS

Les idées modernes sur la constitution de la matière, conférences faites en 1912, par E. Bauer, A. Blanc, E. Bloch, Mme P. Curie, A. Debierne, L. Dunoyer, P. Langevin, J. Perrin, H. Poincaré, P. Weiss (Gauthier-Villars, éditeur), 1 vol. in-8 (25-16) de iv-372 pages, avec 51 figures, 1913. — Prix : 12 fr.

La Société française de Physique a organisé en 1912 une série de conférences pour exposer l'état actuel de quelques-unes des questions qui ont renouvelé l'aspect de la physique contemporaine.

La collaboration des savants les plus compétents a permis de former le volume publié sous le titre « *Les idées modernes sur la constitution de la matière* », et qui renferme, notamment, le dernier Mémoire dû au génie de Henri Poincaré.

Table des Matières

Les preuves de la réalité moléculaire, par *Jean Perrin*. — Les grains d'électricité et la dynamique électromagnétique, par *Paul Langevin*. — Les quantités élémentaires d'énergie et d'action, par *Edmond Bauer*. — La théorie électronique des métaux, par *Eugène Bloch*. — L'ionisation par chocs et l'étincelle électrique, par *A. Blanc*. — Les gaz ultra-raréfiés, par *L. Dunoyer*. — Sur les rayonnements des corps radioactifs, par Mme *P. Curie*. — Sur les transformations radioactives, par *A. Debierne*. — Les moments magnétiques des atomes et le magnéton, par *Pierre Weiss*. — Les rapports de la matière et de l'éther, par *Henri Poincaré*.

***

L'Électricien amateur à l'entraînement, services électriques variés, inédits et pratiques, pouvant être réalisés avec la plus grande facilité sur toute installation domestique, alimentée par une batterie de piles, par Georges Mis. — In-16 de 168 pages, avec 63 figures, 2 fr. 50 (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.

Digitized by Google

NOUVEAUX BREVETS D'INVENTION (1)

16.518 1re addition au brevet 444.220 — Détecteur d'ondes pour télégraphie et téléphonie sans fil — M. Léon-Jules-Louis-Désiré THIBAULT — France.

16.548 8e addition au brevet 373.719 — Appareil destiné à assurer le secret des communications en télégraphie avec ou sans fil — M. Jean-Baptiste MAURY — France.

16.566 2e addition au brevet 418.663 — Récepteur pour signaux horaires hertziens et messages radiotélégraphiques — M. Paul JEGOU — France.

16.867 1re addition au brevet 437.500 — Dispositif perforateur à commande électro-magnétique pour bandes utilisées par exemple en télégraphie — SOCIÉTÉ DES TÉLÉGRAPHES KOTYRA — France.

Il s'agit d'une addition au brevet principal, laquelle a pour objet de rendre plus efficace la commande d'avancement du papier ; l'appareil est également rendu plus rapide.

16.961 5e addition au brevet 431.764 — Système de signaux et de sélecteurs pour lignes partagées — Société : LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE — France.

Système téléphonique à lignes partagées et à batterie centrale particulièrement adapté aux lignes d'ordres pour chemins de fer, caractérisé par le fait que :

a) Les différents appareils téléphoniques en dérivation sur la ligne sont pourvus d'une résistance à réglage automatique dont la conductibilité est inversement proportionnelle au courant de façon que chacun des microphones soit alimenté par un courant constant quelle que soit la distance entre la station et la batterie centrale.

b) La résistance auto-réglable est constituée par une résistance en fil de fer dite « ballast ».

16.968 1re addition au brevet 452.366 — Perfectionnements dans les télégraphes imprimeurs — Société : LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE — France.

(1) Les descriptions (notices et dessins) relatives aux brevets sont en vente à l'Imprimerie nationale, 87, rue Vieille-du-Temple, Paris.

Digitized by Google

17.091 — 3e addition au brevet 437.979 — Nouveau polyphone — COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON — France.

440.648 — Manipulateur ou clavier du type des machines à écrire pour appareil télégraphique — M. Ettore PICCONI — Italie.

Sous chaque levier de touche se trouve placée une lamelle d'acier munie de saillies caractéristiques de la combinaison à réaliser.

Quand on abaisse la touche, les saillies de la lamelle agissent sur un système de cinq châssis oscillants, qui, eux-mêmes, actionnent convenablement cinq leviers d'émission.

L'appareil comporte un dispositif d'accrochage mécanique.

440.923 — Dispositif de télégraphe électrique imprimeur — M. Basile SOLDATENCOW — France.

L'auteur se propose de réduire la dépense de courant ainsi que l'encombrement et le prix de revient de l'appareil.

La partie caractéristique de l'invention est l'emploi d'un système électromagnétique à action différentielle dont le noyau est divisé transversalement en deux moitiés ; la moitié inférieure, fixe, avec armature : la moitié supérieure, mobile. La moitié mobile est, par le jeu d'interrupteurs convenables ouvrant et fermant le courant d'une source, animée de mouvements rapides de va-et-vient qui sont utilisés pour amener, en position d'impression, des caractères portés par une roue : les mouvements d'attraction de l'armature du noyau fixe servent à déterminer l'impression.

441.804 — Système de transmission automatique de signaux ou d'indications provenant d'appareils divers — SOCIÉTÉ PAR ACTIONS RUSSE L. M. ERICSSON et Cie — Russie.

Dispositif électrique permettant de transmettre automatiquement au loin des signaux ou indications provenant d'appareils divers.

442.672 — Transmetteur pour télégraphe écrivant — M. Paul ÉTIENNE — Suisse.

L'invention consiste en un transmetteur à clavier, dont les touches sont munies d'un système d'accrochage qui les maintient en position de contact jusqu'à ce que la transmission ait été effectuée.

442.964 — Récepteur pour télégraphes imprimeurs — M. Paul ÉTIENNE — Suisse.

L'oscillation d'une armature polarisée fait mouvoir une roue d'échappement : par elle, une roue des types est amenée à la position d'impression ; quand cette opération a eu lieu, la roue des types revient à sa position de repos.

Le travail nécessaire à l'impression est fourni par un électro-aimant alimenté par une source locale.

Digitized by Google

442.985 Récepteur télégraphique perforateur — M. Harald Bille — Danemark.

Récepteur télégraphique fournissant une bande perforée, genre Wheatstone, identique à la bande dont s'est servi le poste de départ pour la transmission.

443.294 Machine à télégraphier — M. Francisco de Asis Del Valle Atiles — Porto-Rico.

Machine à télégraphier à clavier, permettant la transmission de messages par un système de code convenu. Un jeu de roues, mises en action par les touches, commande un dispositif de manipulateur provoquant l'envoi sur la ligne des signaux voulus.

443.957 Système télégraphique — M. Edwin Pope — Canada.

Système de transmission télégraphique dans lequel plusieurs dépêches peuvent être envoyées simultanément sur le même fil.

Le résultat est obtenu au moyen de combinaisons convenables de relais polarisés fonctionnant, les uns en courant positif, les autres en courant négatif, et de relais non polarisés actionnés par des variations d'intensité.

444.795 Télégraphe copiant — Télépantograph-Gesellschaft — Allemagne.

Télégraphe copiant dans lequel, aux mouvements du type transmetteur, correspondent, au poste récepteur, des mouvements d'un point lumineux sur une surface d'écriture sensible à la lumière ; des dispositions spéciales assurent instantanément l'extinction ou l'allumage de la source qui fournit le point écrivant, dès que le style transmetteur quitte la surface du papier ou dès qu'il y revient.

447.191 Appareil télégraphique multiple, imprimeur, à transmission automatique et manuelle et à grand rendement, applicable également à la correspondance par câbles sous-marins — M. Alfredo Colonna — Italie.

Le code est formé des 16 combinaisons que l'on peut obtenir avec quatre unités d'émissions, positives ou négatives ; chaque combinaison peut représenter deux lettres : pour choisir celle qui convient, on provoque d'abord une émission sélective qui, si elle est positive, provoque l'impression de la première lettre, et, si elle est négative, l'impression de la seconde.

Toute unité élémentaire est toujours précédée d'une courte émission ayant une durée égale au 1/5 ou au 1/6 de l'unité elle-même, et toujours de signe contraire de sorte que deux unités successives de même signe ne puissent s'ajouter.

La vitesse varie de 150 à 1.500 lettres par minute, suivant la nature et l'état de la ligne.

Le système peut marcher en duplex par la méthode différentielle. L'appareil, qui est multiple et peut fournir jusqu'à six transmissions distinctes est à synchronisme, mais non à vitesse constante. Il comporte la manipulation manuelle à clavier, ou automatique à bande perforée. Le système utilise, pour produire des courants de transmission, des piles, des accumulateurs ou des dynamos.

A l'arrivée, un combinateur électrique traduit les combinaisons enregistrées en signaux typographiques.

Digitized by Google

448.216 Interrupteur téléphonique automatique — AUTOMATIC ELECTRIC COMPANY — États-Unis.

Ce brevet vise une modification du système de l'Automatic Electric Cy, permettant de le faire fonctionner en semi-automatique. Le Poste d'abonné est constitué comme un poste à Batterie Centrale ordinaire, et le présélecteur met la ligne en relation avec une opératrice libre.

Chaque opératrice dispose d'un clavier comprenant une seule rangée de boutons. Elle actionne successivement les boutons correspondant aux chiffres du numéro à transmettre sans qu'il soit nécessaire de prévoir un synchronisme quelconque entre son transmetteur et les appareils sélecteurs du bureau.

Le brevet suppose l'emploi d'un type de connecteur différent du type ordinaire de cette Société, mais l'invention est valable dans tous les cas.

448.217 Système téléphonique — AUTOMATIC ELECTRIC COMPANY — États-Unis.

Ce brevet vise une modification apportées aux schémas et dispositions intérieures des sélecteurs et connecteurs du système de l'Automatic Electric Cy, et basée sur l'emploi de relais à deux armatures, dont l'une est à mouvement plus lent que l'autre, et de relais à deux circuits magnétiques dont l'un tient son armature collée pendant que l'autre fait osciller la sienne sous l'action des impulsions de transmission, ces relais remplaçant les relais de lignes ordinaires.

448.218 Système téléphonique à prépaiement — AUTOMATIC ELECTRIC COMPANY — États-Unis d'Amérique.

Cette invention se rapporte à un système téléphonique perfectionné à prépaiement, et plus particulièrement à un dispositif perfectionné pour recueillir la monnaie et à la commande de ce dispositif lorsque celui-ci fonctionne en rapport avec un système téléphonique automatique.

448.236 Perfectionnement dans les sélecteurs et dans leurs circuits de contrôle pour réseaux téléphoniques — LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE — France.

Ce brevet vise un système de sélecteur différent du système déjà breveté par la Société le Matériel Téléphonique en ce qu'il ne nécessite pas un commutateur sélecteur de balais séparé, mais comporte une tige ascensionnelle qui peut prendre successivement trois mouvements, un premier mouvement d'ascension qui vient la mettre en regard du jeu de balais déterminé par le nombre d'impulsions reçues un second mouvement de rotation qui la rend solidaire de ce jeu de balais, à l'exclusion des autres, et un troisième mouvement d'ascension qui l'amène à la hauteur des contacts terminaux de la ligne à choisir.

448.293 Dispositif compensateur pour circuit téléphonique — M. Sidney George BROWN — Angleterre.

Digitized by Google

448.416 Nouveau montage compact d'une série de contacts multiples — Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés Thomson-Houston — France.

448.710 Montage d'émission pour poste radiotélégraphique avec variation rapide de la longueur d'onde — M. Emile Girardeau — France.

448.822 Perfectionnements dans les transmetteurs téléphoniques — Société Le Matériel Téléphonique — France.

448.878 Perfectionnements dans la télégraphie sans fil — Compagnie Générale Radiotélégraphique — France.

L'invention a pour objet l'application de la grande résistance opposée au passage d'un courant alternatif par un circuit peu amorti dont la fréquence propre est la même que celle du courant alternatif pour :

1° Préparer une réception à accouplement lâche tout en écoutant sur une réception omnibus;

2° Eliminer les stations perturbatrices.

448.967 Méthode de transmission électrique de signaux dans les mines et dispositif pour son application — M. Josef Heinrich Reineke — Allemagne.

Dispositif pour la transmission électrique de signaux dans les mines, en particulier pour la téléphonie, lequel est caractérisé par l'utilisation directe du réseau de conducteurs métalliques qui s'y trouvent déjà installés dans d'autres buts (voies ferrées, tuyauteries, câbles d'extraction), la transmission des signaux étant effectuée par les charges statiques de conducteurs qui sont connectés avec ce réseau malgré l'absence ou la défectuosité de l'isolement et les interruptions du réseau sur certaines distances.

L'éditeur-gérant,
A. DUMAS.

LILLE, IMPRIMERIE L. DANEL.

Digitized by Google

4me ANNÉE. MARS 1914. N° 3.

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES

ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation
des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission
nommée par M. le Ministre des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL :

FRANCE ET COLONIES : 10 francs. — ETRANGER : 12 francs.

Tous les abonnements partent du 1er Juillet.

PARIS
A. DUMAS, ÉDITEUR
6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

Établissements Industriels de E. C. et de

ALEXANDRE GRAMMONT

Sté Ame au capital de francs 5.250.000

à PONT-DE-CHÉRUY (Isère)

Siège social à LYON, 20, quai de Retz

Successeur de la Société des

TÉLÉPHONES ET TÉLÉGRAPHES DE LYON

pour les

Appareils Téléphoniques en Tous Genres

POUR RÉSEAUX D'ÉTAT

Postes Téléphoniques spéciaux

Haute Tension

Mines, Marine, Chemins de Fer

Annonciateurs de protection contre l'incendie,

Commutateurs,

Sonneries,

Lustrerie

Appareillage Electrique

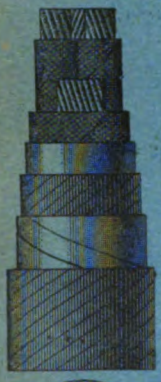
LAMPES ÉLECTRIQUES (MARQUE "FOTOS")

Fils et Câbles électriques

Nus et Isolés

CABLES SOUS-MARINS

Câbles armés pour Haute Tension, Transport d'Énergie



AFFINAGE, LAMINAGE, TRÉFILERIE DE CUIVRE

TRANSFORMATEURS

Moteurs

Dynamos

CAOUTCHOUC EN GÉNÉRAL

Caoutchouc Industriel — Tuyaux — Ébonite

Talons Caoutchouc Marque E. C. G.

Pneumatiques

pour Voitures, Voiturettes, Motocyclettes et Cycles

BANDAGES PLEINS pour Camions et Autobus

USINES :

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

LA PLAINE-CHAVANOZ (Isère).

LYON, 12, Rue du Belvédère.

LYON, 220, Route d'Heyrieux.

SAINT-TROPEZ (Var).

LEVALLOIS-PERRET (Seine).

MAISONS DE VENTE :

PARIS { *Câbles et Cuivres :* 10, rue Taitbout. Tél. Central 21-57 et 21-85 ; *Caoutchouc :* 212, boul. Pereire. Tél. Wagram 34-49 ; *Téléphonie et Lampes Fotos,* 78, rue J. J. Rousseau. Tél. Central 19-43

LYON, 19 et 20, quai de Retz..... » 16-50

TOULOUSE, 4, boul. Lazare Carnot. » 2-59

MARSEILLE, 2, rue Armény..... » 31-28

GRENOBLE, 26, rue du Lycée..... » 26-73

ANGERS, Place de la Visitation..... » 3-56

BORDEAUX, 62, rue Palais-Gallien » 39-62

Digitized by Google

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation

des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission

nommée par M. le Ministre des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

4me ANNÉE — N° 3

MARS 1914

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

COMMISSION DES ANNALES

DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

AVIS

Les manuscrits adressés aux Annales sont soumis à l'examen d'une Commission dite *Commission des Annales des Postes et Télégraphes.*

Cette Commission se réunit à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes, 20, rue Las Cases, Paris.

Membres de la Commission :

M. DENNERY, Inspecteur général, Directeur de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes, *Président.*

M. A. BLONDEL, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

M. BELUGOU, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Télégraphique.

M. BAZILLE, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Téléphonique.

M. TARBOURIECH, Directeur du Personnel à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes.

M. FERRIÈRE, Directeur des Postes et Télégraphes du département de la Seine.

MM. LORAIN et MAUREAU, Ingénieurs en Chef des Postes et Télégraphes, Professeurs à l'Ecole Supérieure.

M. DOUMAYROU, Directeur des Postes et Télégraphes à Orléans.

M. SAUNIER, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, *Membres.*

MM. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, DROUET et VIARD, Ingénieurs des Postes et Télégraphes, *Secrétaires.*

NOTA : La *Commission des Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* n'est en aucune façon responsable des opinions émises et des théories développées par les auteurs ; elle ne s'immisce pas dans les questions de priorité.

Digitized by Google

TABLE DES MATIERES

I. — Mémoires et Documents.

Pages.

Étude du système d'échange des dépêches sans arrêt des trains, par MM. De Lirac, Naud, Clavier et Rouanet 327

Nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes, par M. Lorain, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes 345

Étude sur les bureaux semi-automatiques et automatiques en Allemagne, par M. Milon, Ingénieur des Postes et des Télégraphes..... 350

Modifications aux lignes et installations téléphoniques du réseau de Paris, par MM. Cahen et Gilles, Ingénieurs des Postes et des Télégraphes 373

II. — Chronique.

Le timbre-poste international ou universel, le coupon-réponse et le timbre-réponse, par M. P. Estrade, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes..... 394

Mesure des constantes des lignes téléphoniques, par M. Bela Gati, Ingénieur en Chef de l'Administration Hongroise des Télégraphes..... 405

Points de coupure à distance sur les lignes téléphoniques, par M. Hartz, Ingénieur au Reichspostamt 411

Essai de dispositifs automatiques sur les lignes de conversation du réseau de Paris 415

Exploitation des lignes souterraines interurbaines en Allemagne et en Angleterre..... 418

Le Bureau d'études de l'Administration allemande des Postes et des Télégraphes..... 421

III. — Compte rendu des Périodiques.

Périodiques en langue française.

Calcul du champ électromagnétique produit à grande distance par les antennes en rideau 426

Lignes télégraphiques et téléphoniques du Lötschberg..... 430

Périodiques en langues étrangères.

Fonctionnement du Hughes sur les câbles..... 431

Rendement des téléphonistes..... 433

Imprégnation, sur place, des poteaux en bois 449

Vérification méthodique des postes des abonnés au téléphone..... 450

Conditions d'isolement des lignes voisines des côtes 457

Sensibilité d'un téléphone 458

Résultats d'exploitation donnés par le bureau téléphonique semi-automatique de Posen..... 459

Installation technique et méthode d'exploitation du nouveau poste central téléphonique « Wilhelm » à Charlottenburg, près Berlin..... 469

Développement du service téléphonique en Angleterre 472

La régénération et le contrôle d'étanchéité des câbles à circulation d'air.. 472

Digitized by Google

IV. — Informations et Variétés.

Pages.

Tube souterrain pour le transport des dépêches postales..... 480
Emploi de voitures automobiles par le Post-Office..... 480
Le service des chèques en Hongrie en 1912..... 481
Machine à trier et classer les mandats-poste..... 481
La carte-postale téléphonique 482
Récepteur télégraphique de grande sensibilité 483
Influence de l'état atmosphérique sur l'intensité des signaux de télégraphie sans fil 483
Emploi d'une bicyclette comme antenne 484
Un nouveau câble téléphonique sous-marin..... 484
Câbles sous-marins et bâteaux de pêche 485
Nouveau câble dans l'Océan Indien..... 486
Poste téléphonique médical de nuit..... 486
Ligne téléphonique Berlin-Milan 486
Un bureau téléphonique flottant..... 487
Bureau téléphonique automatique de Hereford 487
Etat d'avancement des travaux de transformation du réseau de Vienne en semi-automatique..... 488
Communication téléphonique Vienne-Bucarest..... 488
Emploi de la dynamite pour creuser les trous destinés à la plantation des poteaux..... 488
Dispositifs électriques pour la protection de la récolte fruitière en Amérique 489
L'organisation des services techniques du Post-Office anglais..... 490

Comités techniques.

Nouveaux types de câbles du réseau téléphonique souterrain de Paris..... 492

Service d'études de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes.

Dispositifs Maurice Leblanc pour la protection des lignes télégraphiques contre les troubles causés par les courants industriels 497
Influence des sections hétérogènes introduites sur un circuit téléphonique par les renvois aux bureaux de coupure 499

Collections de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes..... 500

Bibliographie.

A. Bibliothèque des « Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones ».
La téléphonie automatique, par M. Milon, Ingénieur des Postes et Télégraphes..... 503
Les câbles télégraphiques et téléphoniques (Telegraphen und Fernsprechkabel-Anlagen, par Stille) ; traduction de l'allemand par MM. Picault, Ingénieur et Montoriol, Sous-Chef de section des Postes et Télégraphes 504
Théorie de la pupinisation et applications pratiques. — Conférences faites à l'École Supérieure, par M. Cahen, Ingénieur des Postes et Télégraphes 505
B. Ouvrages divers..... 506
Brevets d'invention..... 510

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

Construction des lignes télégraphiques et téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (3e édition. 1914). — 2 vol. Prix : 4 francs le vol.

Comptabilité et droit budgétaire. Cours professé à l'Ecole Supérieure, par M. FERET DU LONGBOIS, Directeur au Ministère des Finances (1912). — 1 vol. Prix : 4 francs.

Installations télégraphiques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. TONGAS, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (1913). — 2 vol. Prix : 5 francs le volume.

Les derniers progrès réalisés en télégraphie, par M. TONGAS (1913). — 1 vol. Prix : 1 franc.

Installations téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. MILON, Ingénieur des Postes et Télégraphes (2e édition. 1913). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Exploitation postale. — Cours professé à l'Ecole Supérieure, par M. FERRIÈRE, chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes (1913). — 2 vol. Prix : 4 francs le volume.

Conférences sur les moteurs thermiques, faites à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. SAUVAGE, Inspecteur général des Mines (1913). — 1 vol. Prix : 1 franc 25.

Electricité industrielle. Cours professé à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. MAUREAU, Ingénieur en chef des Postes et Télégraphes (1914). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Principes d'électricité. Cours professé à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. DROUET, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. (*sous presse*).

En vente chez M. Eyrolles, 3, rue Thénard, Paris, Ve.

Traité de Téléphonie (extraits de *Telephony,* par ABBOTT) ; traduit de l'anglais par M. GILLES, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 4 francs.

Digitized by Google

Traité de Téléphonie pratique (extraits de *American telephone practice*, par KEMPSTER B. MILLER) ; traduit de l'anglais (1913). — 1 vol. Prix : 6 francs.

En vente chez M. Geisler, éditeur, 1, rue de Médicis, Paris, VI^e^.

De la propagation du courant télégraphique et téléphonique (*The propagation of the electric currents*, par J.-A. FLEMING), traduit de l'anglais par M. RAVUT, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 12 francs.

La télégraphie et la téléphonie simultanées et la téléphonie multiple (*Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das mehrfache Fernsprechen*, par K. Berger) ; traduit de l'allemand par M. LE NORMAND, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 4 francs 50.

Pratique radiotélégraphique (*Radiotelegraphisches Praktikum*, par REIN), traduit de l'allemand par M. VIARD, ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 9 francs.

Cours d'électricité théorique, professé à l'École Supérieure par M. POMEY, ingénieur en chef des Postes et Télégraphes. — 2 vol. (*sous presse*).

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

Viennent de paraître :

Les câbles télégraphiques et téléphoniques (*Telegraphen und Fernsprechkabel-Anlagen*, par STILLE) ; traduit de l'allemand par MM. PICAULT, ingénieur, et MONTORIOL, sous-chef de section des Postes et Télégraphes. — 1 vol. in 8°. Prix : 25 fr.

En vente chez M. Béranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères, Paris, VI^e^.

La téléphonie automatique, par M. MILON, ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol.

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

Théorie de la pupinisation et applications pratiques. — Conférences faites à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes, par M. CAHEN, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 1 fr. 50.

En vente chez M. Eyrolles, 3, rue Thénard, Paris, V^e^.

Digitized by Google

ÉTUDE DU SYSTÈME D'ÉCHANGE DES DÉPÊCHES

sans arrêt des trains

Par MM. DE LIRAC, NAUD, CLAVIER et ROUANET (1)

Description des appareils. — Pour la compréhension de cet exposé, il paraît utile de donner une brève description des appareils, bien qu'il en figure une dans le rapport de MM. TONGAS et FERRIERE, paru dans les *Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* de mars et juin 1913 ; au reste, la mission a pu examiner dans le détail quelques perfectionnements récents apportés au système par l'office anglais.

Stations d'échange. — *Appareils de livraison.* — Sur le bord de la voie, à 1m,35 environ du rail, est dressée une forte tige de fonte se terminant en fuseau ; sur ce fuseau est enfoncée et pivote une tige tubulaire de fonte, dont la partie supérieure est coudée à angle droit de façon à former potence ; la base de la tige tubulaire est munie d'un taquet intérieur commandé par une poignée extérieure et pouvant s'enfoncer dans une encoche pratiquée dans la collerette du fuseau ; cette encoche est placée de telle façon que lorsque l'appareil est immobilisé par le taquet, le bras de la potence est dirigé vers la voie, perpendiculairement à cette dernière.

L'extrémité du bras de la potence, situé à 3 mètres environ au-dessus du niveau du rail, est terminée par une courte lame de fonte, placée dans le plan vertical et dans laquelle est plantée du côté de la fuite du train, une goupille de 3 cm. environ de longueur ;

(1) Rapport présenté à la suite d'une mission en Angleterre (Août 1913).

Digitized by Google

cette lame et la goupille qu'elle porte sont coiffées par une joue à ressort, s'ouvrant dans le sens de la marche du train.

Une plateforme en bois, à laquelle on accède par une échelle de fer et qui est traversée par la tige de fonte inférieure, permet d'atteindre et de manœuvrer la potence.

Le bras de livraison, qui vient d'être décrit, est un bras simple ; il existe des bras doubles, dans lesquels le bras de la potence se dédouble près de sa base et porte deux branches horizontales, munies chacune du dispositif terminal décrit plus haut.

Un même poste de livraison peut comporter un bras double et un bras simple, placés côte à côte, et permettant ainsi de livrer simultanément trois poches à dépêches ; certaines stations importantes comprennent deux et même trois postes triples de livraison, mais il est indispensable de laisser entre ces postes une distance minimum de 70 mètres, permettant au filet du wagon-poste dont le châssis est replié par le choc des trois premières poches à dépêches, de retomber dans la position étendue avant d'aborder le second, puis le troisième groupe de poches à dépêches.

Appareils de réception. — Un plancher de bois rectangulaire (3m,50 sur 2 mètres environ) est fortement fixé sur le sol, à côté de la voie et parallèlement au rail ; sur ce plancher est adapté un châssis portant un filet à larges mailles, en forte corde de Manille.

Ce châssis se compose : 1° du côté le plus éloigné du rail, d'un cadre rectangulaire fixe, dressé dans le plan vertical parallèle au rail et formé de solides poutres de bois ; ce cadre mesure environ 2 mètres de longueur sur 1m,25 de hauteur ;

2° D'un cadre de même forme et de mêmes dimensions que le précédent, mais formé de barres de fer et dressé, du côté du rail, dans le plan parallèle au cadre de bois, à 1m,50 environ de ce dernier ; la barre longitudinale inférieure de ce cadre est fixée au plancher ; les barres verticales peuvent pivoter sur cette barre longitudinale, comme sur un gond, en sorte que lorsque le cadre est laissé libre, il se rabat à plat sur le plancher, avec le filet qui est tendu sur sa face latérale ;

3° D'une forte barre de fer, attachée à un anneau qui est fixé au

Digitized by Google

cadre de fer à l'angle supérieur le plus éloigné du point d'arrivée du train ; l'extrémité libre de cette barre se terminant en crochet peut s'insérer dans un anneau fixé au cadre de bois, à l'angle supérieur le plus éloigné du point d'arrivée du train ; la barre est alors perpendiculaire aux deux cadres ; elle maintient dressé et rigide l'ensemble du châssis.

Une solide corde double est attachée d'un côté au cadre de fer, à l'angle supérieur le plus rapproché du point d'arrivée du train, de l'autre côté, à l'angle correspondant du cadre de bois ; elle est fixée d'une façon ferme au cadre de fer et n'est attachée au cadre de bois que par un crochet à ressort du genre porte-mousqueton, de manière à pouvoir être attachée et détachée à volonté. En son milieu, elle est rattachée à la barre perpendiculaire du châssis par une forte courroie de cuir, tendue au moyen de boucles métalliques, et forme ainsi un V dont la pointe est tournée vers le fond du châssis.

Sur le cadre de fer, est tendu un filet à larges mailles en forte corde de Manille ; ce filet se prolonge en oblique, au-delà du cadre, et s'étend ainsi sur 3 mètres de long environ.

Wagons-poste. — *Appareils de livraison et de prise.* — Il ne paraît pas utile de reprendre la description très précise qui figure dans le rapport précité de MM. TONGAS et FERRIERE.

Toutefois, dans les appareils les plus récents, la corde à contre-poids servant à relever automatiquement le bras de livraison, dès que la poche à dépêches est tombée, est remplacée par un fort ressort à boudin placé à l'intérieur du tube vertical et appuyant sur la base du bras ; en outre, le dispositif terminal du bras de livraison est semblable à celui des potences de station.

Le filet de réception commande une sonnerie électrique, qui retentit dès que le levier de manœuvre a quitté le cran « Fermé ». Le rôle de cet avertisseur est double : en cas de déclanchement accidentel du filet, la sonnerie préviendrait immédiatement le personnel voisin et permettrait ainsi, presque toujours, de ramener le filet avant qu'il ait pu provoquer des dégâts ; en fonctionnement normal, elle signale aux employés circulant d'un bout à l'autre du train-poste que, le filet étant ouvert, il y a danger à passer, devant

Digitized by Google

la base latérale, étant donnée la violence avec laquelle les lourdes poches à dépêches arrivent dans la voiture et la position du filet près d'un soufflet d'intercommunication, cette précaution n'est pas inutile.

Poches à dépêches. — Comme les échanges s'opèrent en pleine vitesse, il est indispensable de protéger soigneusement les dépêches contre les chocs. Dans ce but, les dépêches sont empaquetées dans une solide poche de cuir formée d'une grande pièce dont les bords se rabattent sur le centre, de façon à constituer un paquet parallélépipédique ; deux courroies de cuir transversales enserrent le paquet ; une longue et très forte courroie, se bouclant au point voulu, entoure la poche dans le sens de la longueur ; cette courroie passe dans une anse métallique que l'on fait glisser au sommet du parallélépipède et qui porte une lame de cuir renforcée percée d'un trou à son extrémité. C'est dans ce trou qu'est insérée la goupille des bras de livraison, en sorte que les poches à dépêches sont librement suspendues à l'extrémité de ces bras.

Le poids d'une poche vide est de 9 kg. environ.

Fonctionnement des appareils. — Supposons qu'une poche à dépêches est suspendue à un bras de livraison du wagon-poste, et que le filet de réception de cette voiture est étendu.

De même, une poche est suspendue à la potence de livraison de la station et le châssis de réception est dressé.

Au passage du train, la poche à dépêches du wagon s'engage au-dessous du V formé par la corde du châssis ; sa courroie de suspension frappe violemment cette corde ; la mâchoire terminale du bras de livraison s'entr'ouvre sous le choc et laisse glisser sur la goupille la courroie de suspension ; la poche à dépêches est projetée au fond du châssis, contre le filet oblique.

Le filet du wagon aborde ensuite dans des conditions analogues la poche à dépêches de la station ; cette poche, détachée de la potence, frappe le fond du filet et est projetée à travers la baie latérale, dans la voiture.

Digitized by Google

Manœuvre des appareils. — Pour rendre cet exposé plus clair et faire ressortir les détails d'organisation du système, il paraît préférable de situer la manœuvre des appareils dans les circonstances mêmes où la mission a pu l'étudier.

La station d'échange des dépêches de Harrow (Middlesex). — Ainsi qu'il apparaît sur le croquis (fig. 1), la ligne qui passe à Harrow

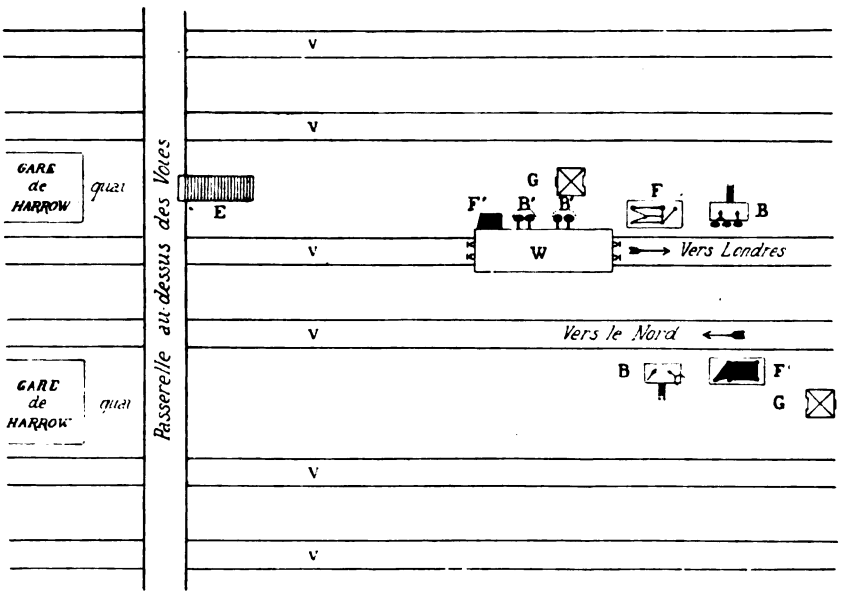


Fig. 1. — Vue en plan raccourci du poste d'échange des dépêches de Harrow.

V Voies du Chemin de fer.
B Postes de livraison de la station.
F Filets de réception de la station.
G Guérites.
E Escalier donnant accès sur les voies pendant la nuit.
W Wagon-poste.
B' Bras de livraison du wagon-poste.
F' Filet de réception du wagon-poste.

comporte 6 voies V, posées au niveau de la plaine avoisinante et se prolongeant en droite ligne sur une grande distance. Le poste d'échange des dépêches est installé à 400 mètres environ de la gare, du côté de Londres.

Entre le poste d'échange et la gare, à 100 mètres environ de cette dernière, une passerelle en maçonnerie, dont les piliers sont posés

Digitized by Google

sur l'entrevoie, sert aux habitants du pays ; la proximité de cet obstacle, qui ne permettrait pas le passage d'un wagon-poste avec son filet déployé, n'est cependant pas considérée comme dangereuse, vu la rapidité des manœuvres.

Pendant le jour, on accède au poste d'échange par la gare et les voies ; mais, pendant la nuit, la gare étant fermée, le facteur préposé à l'échange des dépêches descend sur les voies par un escalier E accoté à la passerelle et fermé par un portillon, dont le facteur a la clef. Cette installation est un exemple des facilités que les Compagnies donnent à l'Office anglais pour l'exécution de son service ; l'escalier E a été en effet spécialement construit à l'usage du préposé.

Les deux voies du milieu sont réservées aux grands trains et, par conséquent, aux malles-postes. Deux installations d'échange des dépêches sont disposées en face l'une de l'autre, l'une à gauche de la voie descendante, l'autre à gauche de la voie montante.

Cette disposition suggère deux remarques : 1° même s'il n'existait qu'une voie, deux installations seraient nécessaires, car les wagons-poste ne sont équipés que d'un côté ; 2° sur les lignes à plusieurs voies, il est indispensable que les trains-poste suivent toujours les mêmes voies ; en cas de déviation nécessitée par des réparations ou toute autre cause, les trains-poste marquent un arrêt exceptionnel et les échanges de dépêches sont faits à la main.

Chacune des deux installations se compose d'une plateforme de livraison B avec une potence double et une potence simple, d'un filet de réception F et d'une guérite G, en bois, de 2 mètres de côté environ. Cette guérite sert d'abri au préposé ; le matériel d'échange des dépêches (poches de cuir, courroies, cordes et pièces de rechange, lanterne, etc...) y est entreposé ; un châssis vitré, tourné vers le point d'arrivée du train permet au facteur de surveiller l'approche du convoi sans sortir de la guérite. Cette dernière, dans beaucoup de stations, est reliée téléphoniquement à la gare ou au poste sémaphorique, de façon que le facteur puisse être renseigné sur l'approche du train-poste ou sur les incidents qui modifient l'heure de son passage.

Digitized by Google

Enfin, l'équipement de la station est complété par une planche-signal située 300 mètres plus loin, à gauche de la voie descendante. Cette planche indique au personnel du train-poste le point précis où le filet et les bras de livraison doivent être étendus ; elle doit, en conséquence, réaliser le maximum de visibilité.

C'est une planche de 60 cm. de large sur 3 mètres de long, peinte en blanc et posée en inclinaison sur le bord de la voie ; deux bas-côtés, en oblique, de même largeur et d'un mètre de long environ, la prolongent de part et d'autre.

Il est à remarquer que, sur la voie montante, il n'existe pas de planche-signal ; la passerelle, précédée de la gare, remplit le même office.

Le facteur préposé à l'échange des dépêches se présente vingt minutes environ avant le passage du train-poste ; il est porteur des sacs de dépêches, d'un modèle uniforme (1m,05 sur 0m,71), fermés de façon que le contenu non tassé n'occupe pas plus des deux tiers de l'espace limité par le lien de fermeture. Il empaquette d'abord très soigneusement les sacs dans la ou les poches de cuir, dont le poids respectif ne doit pas dépasser 50 livres anglaises (22 kg. 65).

Dix minutes environ avant l'heure normale du passage du train-poste, le facteur s'assure par téléphone que le prochain convoi attendu est bien le train-poste ; sur réponse affirmative, il suspend les poches à dépêches aux potences de livraison qu'il tourne ensuite vers la voie, puis il dresse le châssis de réception en se plaçant toujours entre le cadre de fer et le cadre de bois et en fixant, dans cette position, la barre transversale ; il attache la corde en V et vérifie la courroie de cuir.

Il est formellement interdit de mettre ces divers appareils en position avant le passage d'un autre train que le train-poste, car ils empiètent sur le gabarit et pourraient provoquer des accidents.

Au passage du train-poste, le facteur se tient entre la guérite G et le filet F ; de là, il surveille attentivement le fonctionnement des appareils, de façon à découvrir immédiatement toutes les défectuosités, qui seraient signalées sans délai au Directeur (Controller) du service postal de Londres.

Digitized by Google

Après l'opération, il efface les potences de livraison, ramasse les poches à dépêches dans le filet, en extrait les sacs et range les poches dans la guérite qu'il ferme à clef.

Il convient de signaler particulièrement les précautions prises dans la préparation des poches à dépêches ; ces dernières doivent recouvrir entièrement les sacs ; les deux courroies transversales sont serrées et bouclées ; la grande courroie longitudinale est passée dans trois au moins des anses de cuir latérales disposées sur la poche et enroulée une seule fois autour de la poche ; elle est ensuite bouclée et le bout libre est dissimulé. Il est essentiel en effet que la poche ne puisse ni s'entr'ouvrir et laisser échapper son contenu ni s'accrocher aux mailles du filet du wagon et retomber à côté du rail.

Le nombre de poches à dépêches livrées par une station à un train-poste donné doit toujours être le même ; si les envois ne sont pas suffisants pour garnir le nombre fixé de poches à dépêches, ce qui peut se produire notamment le dimanche, le facteur livre une ou plusieurs poches vides. La réciproque est également vraie. Grâce à cette règle, un raté ou la chute accidentelle d'une poche à dépêches sont immédiatement décelés ; en outre, l'approvisionnement réciproque de la station et du train poste est constamment assuré.

Enfin, quelques précautions sont recommandées au sous-agent pour la manœuvre des appareils.

C'est ainsi que, s'il souffle un vent violent ou si le ressort terminal des potences de livraison est affaibli, le préposé, après avoir suspendu la poche, noue une ficelle autour de la mâchoire du bras de livraison ; le choc est toujours suffisant pour rompre ce lien.

Enfin, quand il effectue un échange de nuit, le facteur projette la lumière de sa lanterne sur les poches suspendues aux potences, de manière à s'assurer de leur prise.

La Malle-Poste d'Ecosse. — La « Night Mail Going North » se compose de 12 voitures du type de 17 mètres, montées sur bogies

Digitized by Google

et communiquant entre elles ; certaines de ces voitures vont jusqu'à Crewe, d'autres jusqu'à Carlisle, d'autres jusqu'à Aberdeen ; dans les deux premières gares, le train-poste prend d'autres wagons venus de diverses lignes.

Grâce à l'intercommunication, chaque wagon-poste est affecté à un service spécial (colis postaux, lettres, entrepôt et échange des dépêches closes, etc...) ; plusieurs de ces voitures sont munies d'un filet de réception, toutes ou à peu près toutes portent un bras de livraison de chaque côté de leurs deux portes (quatre bras par voiture).

Sur un parcours déterminé, de Londres à Crewe par exemple, la réception des dépêches s'effectue toujours dans la même voiture ; autant que possible, les livraisons se font de ce wagon-poste, mais, au passage de certaines stations, il est livré jusqu'à 12 poches à dépêches, ce qui exige l'utilisation des bras de livraison de 3 voitures.

Le service est réglementé avec précision : un employé est affecté à la manœuvre du filet ; il a la responsabilité de l'échange automatique des dépêches dans son wagon ; lorsque la livraison ne comporte qu'une poche, il l'effectue lui-même ; s'il y a de deux à quatre poches à livrer en même temps, un ou deux sous-agents viennent l'aider et lui sont subordonnés ; quand l'importance des livraisons exige l'emploi simultané de plus d'une voiture, un sous-agent a, dans chaque voiture, la responsabilité et la direction des manœuvres.

Pour plus de clarté, nous envisagerons d'abord le cas de livraison d'une seule poche à dépêches.

Les poches à dépêches sont préparées et bouclées d'avance ; elles sont rangées, au fur et à mesure de leur confection, à côté de la porte à partir de laquelle elles seront livrées ; le nom de la station d'échange est écrit à la craie sur la grande courroie.

Le sous-agent préposé à la manœuvre du filet se tient près du levier de l'appareil ; par la porte voisine, il surveille les abords de la voie, de manière à distinguer les points de repère (tranchées, ponts,

Digitized by Google

gares, usines, cours d'eau, etc...) qui figurent sur un indicateur spécial et qui indiquent le moment des diverses opérations (1).

A 600 mètres environ de la station d'échange, il ouvre la porte et ramène à l'intérieur du wagon le bras de livraison le plus rapproché du filet, en se tenant aux poignées intérieures placées le long du montant des portes (une barre de sûreté mobile est placée à mi-hauteur des portes, mais il est interdit d'en faire usage pour la manœuvre des bras de livraison) ; il attache immédiatement au bras de livraison la courroie de suspension de la poche à dépêches et passe un nœud de ficelle autour de la mâchoire à ressort.

A 300 mètres de la station d'échange (distance rigoureusement obligatoire), un point de repère très distinct (planche-signal, pont, gare), lui indique qu'il doit déployer les appareils ; il étend d'abord le filet en rabattant le levier à fond ; puis, se tenant d'une main à la poignée intérieure, il étend à l'extérieur le bras de livraison en poussant du pied la poche à dépêches ; une corde attachée au bras de livraison permet de guider ce dernier jusqu'à sa position horizontale.

Enfin, le sous-agent reprend place auprès du levier de commande du filet, dont il tient la poignée ; il relève le filet dès que la ou les poches à dépêches à recevoir ont été projetées dans le wagon. Cette manœuvre est extrêmement rapide ; l'office anglais estime qu'une distance de 50 mètres entre une station d'échange et un obstacle limitant le gabarit suffit pour qu'il n'y ait aucun danger.

---

(1) A ce sujet, il est intéressant de remarquer que l'Office anglais ne songe pas à adopter un avertisseur automatique, prévenant l'employé de l'approche du poste d'échange. Questionné à ce sujet, l'apparatus examiner qui accompagnait la mission a fait remarquer que la meilleure garantie de sécurité consiste dans la connaissance à peu près infaillible de la ligne que possèdent les employés. S'il se produit une défaillance — et le cas est à peu près inconnu — la station est manquée, fait évidemment regrettable, mais sans autres conséquences. Au contraire, s'il y avait un avertisseur automatique, les employés se reposeraient de plus en plus sur lui et laisseraient s'émousser leur attention ainsi que leur connaisance de la voie ; le jour où l'avertisseur se dérangerait, il est fort probable que tous les échanges de la route seraient manqués ; bien plus, les tentatives des employés pour les effectuer quand même seraient dangereuses ; enfin, il faut envisager le cas où, par court-circuit ou autrement, l'avertisseur fonctionnerait à faux, provoquant peut-être l'extension des appareils en face d'un obstacle ou près d'une gare.

Digitized by Google

S'il y a deux poches à livrer simultanément, elles sont livrées toutes deux de la porte la plus rapprochée du filet ; un second sous-agent est adjoint au premier et manœuvre le bras le plus éloigné du filet ; au moment indiqué par l'employé en charge du filet, il attache la poche à dépêches et étend le bras de livraison à l'extérieur. Quand des livraisons sont faites à partir de la seconde porte ; c'est encore le préposé au filet qui indique le moment des diverses opérations.

Les remarques qui ont été faites à propos de la préparation des poches à dépêches dans les stations s'appliquent toutes au service des wagons-poste. Toutefois, les poches livrées d'un wagon peuvent atteindre le poids de 60 livres (27 kg.), soit pour les dépêches seules, 18 kg.

Considérations générales sur l'échange des dépêches sans arrêt des trains, en Angleterre.

Les garanties de sécurité. — Des études auxquelles a procédé la mission se dégagent deux conclusions très nettes et, en apparence, contradictoires.

D'une part, le système employé est susceptible de présenter les plus grands dangers, en cas de mauvaise organisation ou de fausse manœuvre : il suffit, en effet, de remarquer qu'en position étendue, les appareils du wagon-poste sortent du gabarit pendant que le train est en pleine vitesse ; le filet et les bras de livraison pourraient occasionner en cette position de graves accidents s'ils abordaient un obstacle ou la traversée d'une gare.

D'autre part, le fonctionnement du système donne une impression de sécurité absolue ; l'employé en charge du filet effectue et dirige son travail avec une sûreté frappante ; il ne montre ni précipitation ni hésitation ; sans même recourir à son indicateur, il sait toujours à quel point du parcours il se trouve ; sa connaissance de la ligne est telle que le bruit seul des obstacles riverains (ponts, tranchées, viaducs, tunnels, etc...) suffit à le guider ; à un point nommé, il procède avec calme à ses opérations.

D'ailleurs les faits sont démonstratifs.

Digitized by Google

L'Office britannique utilise son système depuis 60 ans environ, d'une façon intensive. Quelques chiffres en donneront une idée ; la Malle d'Ecosse effectue chaque nuit 55 échanges de dépêches sans arrêt du train ; dans certaines stations, elle prend jusqu'à 9 poches à dépêches et en livre jusqu'à 12 ; le seul réseau du London and North Western Railway comporte 90 groupes d'échange et 72 wagons-poste équipés avec filet et bras de livraison.

Or, il n'est pas à la connaissance des fonctionnaires actuels de l'Office que l'échange automatique ait occasionné d'accident mortel en Angleterre ; le dernier accident grave remonterait à douze ans au moins ; les simples ratés sont extrêmement rares.

Un pareil résultat est incontestablement dû au souci de sécurité ; aux précautions minutieuses et rigoureuses qui dominent l'organisation, la préparation, la surveillance et l'exécution du service d'échanges de dépêches sans arrêt des trains.

La mission tient à déclarer qu'à son avis, il vaudrait mieux que l'Administration abandonnât tout projet d'essai ou d'application du système anglais, si elle n'est pas fermement décidée par avance à faire tous les sacrifices et à prendre toutes les garanties qui s'imposent, quelques dépenses qu'il en puisse résulter.

L'apprentissage du personnel. — *L'exécution du service.* — Au cours de l'exposé qui précède, nous avons déjà eu l'occasion de signaler les règles auxquelles est soumise l'exécution du service ; il paraît inutile d'y revenir.

Ces dispositions formelles et précises, prévoyant toutes les manœuvres et, dans la mesure du possible, tous les incidents, constituent une garantie de sécurité en cette matière, l'initiative du personnel ambulant ne trouverait guère à s'exercer utilement, il ne faut compter que sur sa vigilance soutenue et sur son observation rigoureuse des indications données.

L'ordre, le calme, la sûreté des mouvements sont indispensables. Il faut, pour les obtenir, que les sous-agents en charge des appareils puissent se reposer sur des règlements, et des prescriptions bien établies ; il faut surtout qu'ils aient une expérience approfondie de leur service.

Digitized by Google

L'Office britannique y a pourvu, en imposant un long et sérieux apprentissage, à tous les employés qui peuvent être appelés à manipuler les appareils, tant dans les wagons-poste que dans les stations.

Ce n'est pas que le personnel d'exécution affecté à l'échange automatique soit, à proprement parler, spécialisé. Dans les malles-postes, l'employé du filet est un courrier ambulant ordinaire, qui peut être appelé, sur les points où le maniement des appareils lui laisse de longs répits, à effectuer d'autres opérations. Dans les stations, c'est un facteur qui vient effectuer les échanges.

Mais ce facteur n'a été admis à faire ces opérations qu'après un apprentissage journalier de six semaines environ et après que ses capacités ainsi que son instruction technique ont été contrôlées et certifiées par un des inspecteurs spéciaux du service (apparatus examiners) ; nous verrons plus loin le rôle de ces fonctionnaires.

Dans toutes les stations d'échange, il existe au moins deux facteurs pourvus du brevet spécial de capacité et pouvant se remplacer, en cas de besoin.

De même, les courriers ambulants doivent étudier pendant six semaines au moins le maniement des appareils et surtout la ligne sur laquelle ils doivent opérer ; leur instruction est faite par un de leurs collègues déjà breveté qui a la responsabilité des opérations de son élève ; elle est surveillée attentivement par un apparatus examiner qui délivre le certificat d'aptitude lorsque le postulant justifie d'une connaissance certaine de tous les points de repère mentionnés sur l'indicateur spécial.

Même les courriers ambulants qui manœuvrent les bras de livraison sous l'autorité et la direction de l'employé du filet doivent avoir le certificat.

On ne saurait trop insister sur la nécessité de cet apprentissage ; il apparaît comme la principale garantie de sécurité.

Spécialisation du personnel d'organisation et de contrôle. — Quoiqu'à un degré moindre que l'apprentissage des employés manipulants, la spécialisation du personnel supérieur paraît être une condition de bon fonctionnement du service.

Digitized by Google

L'Office britannique semble avoir considéré que l'échange des dépêches sans arrêt des trains, avec son outillage particulier, les problèmes d'organisation et d'installation qu'il suscite, les règlements et les précautions qu'il exige, enfin la surveillance constante et spéciale dont il doit être l'objet, forme nécessairement une branche distincte de l'exploitation postale.

Toutes les questions relatives à l'échange automatique ressortissent à un bureau fonctionnant à Londres sous les ordres d'un supervisor et sous l'autorité supérieure du Controller du service postal de Londres.

Ce bureau dispose dans chaque réseau d'inspecteurs spécialisés (apparatus examiners), qui sont chargés :

1° Des études nécessitées par les installations nouvelles, les déplacements et les modifications d'installations anciennes (1) ;

2° De la préparation et de la tenue des indicateurs spéciaux mentionnant les points de repère, l'horaire du train, le nombre de poches reçues et livrées à chaque station ;

3° De l'apprentissage du personnel manipulant ;

4° De la surveillance constante du service, en tant que personnel et matériel, et des enquêtes sur tous les incidents.

Ce corps d'inspecteurs est particulièrement intéressant à signaler. Il paraît être, dans la pratique, la cheville ouvrière du service.

L'Administration serait presque nécessairement amenée à en constituer un semblable si elle généralisait l'utilisation du système anglais.

---

(1) Les appareils des stations sont installés par les soins des Compagnies, après entente avec l'Office postal ; des conventions particulières, analogues à celles qui régissent la fourniture, l'entretien, le chauffage, l'éclairage, la traction, etc.... des wagons-poste, fixent le montant des redevances dues par l'Office pour la construction, la pose, l'entretien, etc.... des appareils fixes.

Digitized by Google

Les particularités de l'organisation postale résultant de l'emploi de l'échange des dépêches sans arrêt des trains.

L'intercommunication des wagons-poste. — En terminant cette partie de l'exposé, la mission doit insister sur une particularité d'organisation qui est comme la conséquence et la condition de l'échange des dépêches sans arrêts des trains.

Pour que ce système donne son effet, à savoir la mise en relation immédiate et réciproque d'un train-poste à marche rapide avec tous les bureaux de poste riverains, il faut de toute nécessité que le wagon affecté aux échanges communique avec les wagons-poste voisins ; ainsi, les dépêches à livrer peuvent être formées au fur et à mesure et renfermer les correspondances recueillies dans le parcours précédent ; ainsi, les envois reçus sont immédiatement livrés à la manipulation.

S'il n'y a pas d'intercommunication entre les voitures postales, la répartition des dépêches entre les divers services ambulants du train ne peut s'effectuer qu'aux arrêts, le bénéfice du système est évidemment trop restreint pour justifier les dépenses en personnel et en matériel qui en résultent.

Par contre, on pourrait craindre que l'établissement d'un passage entre les diverses voitures occasionnât de violents courants d'air nuisibles à la santé du personnel et, d'autre part, que le va-et-vient du personnel amenât quelque trouble dans le travail des services ambulants.

Sur le premier point, la mission ayant effectué son voyage en été, n'a pas été en mesure de contrôler par elle-même le bien fondé de ces craintes ; toutes les ouvertures et notamment les portes d'intercommunication sont encadrées de tentures et dissimulées par une lourde portière de drap ; d'après les déclarations des fonctionnaires consultés, ce système de protection est reconnu satisfaisant par le personnel.

Quant à la deuxième objection, elle ne paraît pas fondée, autant

Digitized by Google

que la mission peut en juger d'après ses constatations. Tout le train-poste est placé sous l'autorité d'un supervisor, qui veille à la bonne exécution de tous les travaux ; d'ailleurs, la tâche et la responsabilité de chaque agent et sous-agent sont bien déterminées. Aussi quoique la Malle d'Ecosse comporte seulement deux installations de W.-C, situées à peu près à chaque extrémité du train et qu'il en résulte forcément d'assez nombreuses allées et venues, le bon ordre est parfait.

Les dépêches échangées par appareil ne peuvent contenir que des lettres et objets urgents. Le poids maximum d'une poche à dépêches livrée par une station est fixé à 22 kg. ; la poche de cuir pesant 9 kg. le poids utile est donc réduit à 13 kg.

Il est vrai que certaines stations importantes comportent deux ou trois postes triples de livraison (encore convient-il de considérer que ces installations exigent une étendue libre de 500 mètres de long au moins, 300 mètres avant le premier appareil, 70 à 80 mètres entre chaque groupe de bras, 50 mètres après le dernier) ; mais les 9 poches livrées ne représentent que 117 kg. de dépêches, soit la valeur de 6 sacs français N° 5, environ.

Une poche livrée par un wagon-poste ne doit pas dépasser le poids de 27 kg., soit 18 kg., pour les dépêches ; une voiture à 2 portes (4 bras) peut donc livrer au maximum 72 kg. de dépêches à la fois.

Il en résulte que l'échange des dépêches sans arrêt des trains est nécessairement limité aux lettres ordinaires, recommandées et chargées, aux journaux et aux imprimés urgents. Les objets affranchis à prix réduit, tels que les échantillons, les imprimés ordinaires et mêmes les boîtes chargées doivent être exclus du bénéfice de ce système. D'ailleurs, indépendamment des considérations de poids, le volume et la fragilité de ces objets ne permettraient pas de les enfermer dans les poches, violemment projetées des filets sur le sol ou sur le plancher des voitures.

L'Office britannique en a jugé ainsi : tous les encombrants sont exclus des dépêches échangées par appareil.

Digitized by Google

Conclusion.

Y a-t-il lieu d'introduire en France l'échange des dépêches sans arrêt des trains ?

Est-il possible d'utiliser le système anglais ?

A ces deux questions, la mission répond par l'affirmative.

L'Administration a déjà reconnu les services considérables que pourrait rendre l'échange des dépêches sans arrêt des trains. Il n'est pas douteux d'autre part que l'Office anglais, qui a développé progressivement l'emploi de son système depuis 60 ans, ne consentirait pas aujourd'hui à revenir à une organisation qui l'obligerait à multiplier les arrêts de ses trains-poste et à ralentir les relations postales des bureaux riverains des grandes lignes.

Les appareils anglais paraissent pleinement utilisables en France. La seule question qui se pose est celle de savoir s'ils pourraient être adaptés tels quels à des wagons-poste français.

Il est à remarquer, en effet, qu'en Angleterre, tous les wagons, y compris les voitures postales, sont d'une largeur uniforme ($2^m,52$) ; en France, au contraire, les wagons à portières terminales (grands wagons à voyageurs, wagons-poste de 14 mètres et de 18 mètres) ont $3^m,02$ de largeur, tandis que les voitures à portières latérales (comme les allèges postales) n'ont que $2^m,65$ de largeur environ.

Pourrait-on équiper des allèges de $2^m,65$ de largeur avec les appareils anglais, sans que les appareils des stations fussent dangereusement rapprochés des voitures de $3^m,02$? Ce problème reste à étudier par les services compétents de l'Administration.

En ce qui concerne le fonctionnement même du service, on peut se demander si le maniement des appareils s'accommoderait du tempérament français et des habitudes du personnel.

Il convient évidemment de rendre hommage au sang-froid et à la sûreté des sous-agents anglais qui sont admis à opérer l'échange par appareil dans les wagons-poste. Mais ces employés sont soigneusement choisis, leur apprentissage est prolongé et le certificat

Digitized by Google

d'aptitude ne leur est délivré qu'après un contrôle rigoureux de leurs capacités.

Il n'est pas douteux que les mêmes précautions donneront en France des garanties équivalentes.

Mais ces précautions sont indispensables en France, tout comme en Angleterre ; si elles étaient négligées, les plus graves accidents seraient à craindre.

L'échec des expériences antérieures n'a peut-être pas eu d'autre cause.

En terminant ce rapport, la mission tient à signaler avec une vive gratitude, l'accueil extrêmement affable et prévenant qu'elle a rencontré auprès de tous les fonctionnaires de l'Office Britannique.

Digitized by Google

NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSTRUCTION

des appuis d'angle dans les lignes aériennes.

Par M. LORAIN,
Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes.

J'ai montré dans une précédente note (1) que l'on pouvait, aux points où le tracé d'une ligne aérienne subit une déviation, remplacer l'accouplement que nos méthodes actuelles nous conduiraient à y installer, par un ensemble de deux butoirs orientés convenablement et entre lesquels les fils sont posés sans tension.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'intérêt que présente cette disposition, lorsqu'on se trouve en présence d'angles très prononcés, où les accouplements, toujours difficiles à établir, n'assurent pas d'une façon complète la solidité de la ligne.

Dans l'article précédent, j'ai cité un cas particulier où nous avons été très heureux de pouvoir recourir à ce procédé, les autres ne s'y appliquant pas du tout. Depuis, j'ai eu l'occasion de faire transformer, d'après les nouvelles dispositions, plusieurs pyramides existantes qui supportaient de trop forts tirages ou qui encombraient démesurément le terrain. Les changements ont été faits sans difficultés.

Dans l'exécution, nous nous sommes bornés à appliquer les procédés déjà connus pour obtenir l'arrêt ferme des fils sur chaque butoir et pour consolider les butoirs.

Si le système doit se développer, il n'est pas douteux qu'on trouvera facilement, pour la solution de ces questions de détail, des

(1) Voir *Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones*. Décembre 1913, page 195.

Digitized by Google

dispositions plus heureuses et plus complètes que celles utilisées ici. Pour le butoir, en particulier, qui va rester le seul travail d'exécution un peu difficile dans la nouvelle construction, nous pensons être en mesure, à bref délai, de présenter des améliorations intéressantes.

Actuellement, ces butoirs sont établis à l'aide des entretoises qui ont été étudiées pour la consolidation des accouplements ordinaires ; ces entretoises ont dû être aménagées de façon à ne pas gêner le passage des fils et à donner aux jambes de force une inclinaison assez faible pour qu'elles ne sortent pas du gabarit de la ligne.

Ici, les jambes de force se placent dans l'axe même de la ligne, entre les fils qui encadrent les poteaux, là où le terrain est libre. On pourra, dès lors, donner à ces jambes de force toute l'inclinaison désirable et les relier aux pieds droits par des entretoises dont la forme sera seulement déterminée par le souci d'augmenter la résistance de l'appui.

Mais, sans escompter ces progrès, nous pouvons dès aujourd'hui, puisque nous sommes certains de ne pas être arrêtés en chemin par des difficultés imprévues d'exécution, attirer l'attention des constructeurs sur les résultats que l'on doit attendre de l'introduction de ce système dans la pratique, non seulement comme procédé exceptionnel, mais pour un emploi tout à fait généralisé.

En poussant tout de suite les choses à l'extrême et en supposant que nous appliquions cette disposition à tous les angles, toute ligne, quel qu'en soit le tracé, se trouverait constituée uniquement par des sections droites, séparées par deux butoirs jumeaux. Ces sections seraient plus ou moins longues ; dans le cas extrême pourraient être restreintes à deux butoirs, mais il serait toujours possible de n'avoir que des sections droites. Or, c'est là un résultat tout à fait remarquable — le rêve de tous les constructeurs — s'il ne doit pas, par ailleurs, en résulter quelques inconvénients.

Je crois même que le tracé par sections que nous réalisons ainsi est préférable à celui composé d'une longue ligne droite supportant des fils tendus uniformément sur tout le parcours. Ici, les sections étant mécaniquement indépendantes les unes des autres, les dégâts qui pourraient atteindre l'une d'elles ont peu de chance de s'étendre

Digitized by Google

aux autres. Bien plus, cet espace qui sépare les butoirs et où les fils étant sans tension peuvent être manœuvrés facilement sera vraisemblablement mis à profit pour y effectuer des rotations destinées à combattre l'induction, pour recevoir les bobines Pupin, et peut-être, sur certains points, des appareils propres aux coupures.

Mais ce n'est pas seulement du côté de l'aménagement qu'il faut signaler des avantages, la construction elle-même se trouverait singulièrement simplifiée ; nous n'aurions plus que deux types d'appuis : celui de ligne droite et le butoir, qui se renouvelleraient identiques à eux-mêmes tout le long du tracé ; le chef d'équipe n'aurait plus à se préoccuper du tirage, à rechercher s'il doit utiliser un accouplement fort, moyen ou faible, ni à déterminer l'orientation des jambes de force. Il n'y aurait plus, en un mot, de cas particulier.

Quels sont donc les inconvénients que nous pouvons redouter ? J'en vois de deux sortes : on peut craindre que les fils placés entre les butoirs jumeaux soient eux-mêmes le siège de dérangements, de mélanges surtout, parce qu'ils seront posés sans tension ou à peu près, ou encore que les lignes ainsi constituées soient d'un prix de revient trop élevé.

Sur le premier point, il ne peut subsister aucun doute ; dans les types que nous avons réalisés, nous avons placé des butoirs jumeaux très près l'un de l'autre ; le fil le plus long qui les relie ne dépasse pas deux mètres ; il ne peut, dans ces conditions, se produire de contacts.

Mais il est fort probable que l'on ne s'en tiendra pas à cette disposition et que l'on cherchera souvent à éloigner ces butoirs autant que les circonstances le permettront, un peu par raison d'économie, le plus souvent, pour dégager les passages.

Lorsqu'une artère, par exemple, doit tourner à angle droit au coin de deux rues, il peut être extrêmement utile de pouvoir disposer les appuis à une certaine distance l'un de l'autre et de réaliser l'installation reproduite par la figure d'autre part (fig. 1). De cette manière, l'encombrement des trottoirs est réduit au minimum et, ce qui importe surtout, les passages des piétons restent entièrement libres. Pour éviter toute chance d'accident, il suffira, dans chaque

Digitized by Google

cas, de ne pas dépasser la distance au-delà de laquelle des mélanges pourraient se produire.

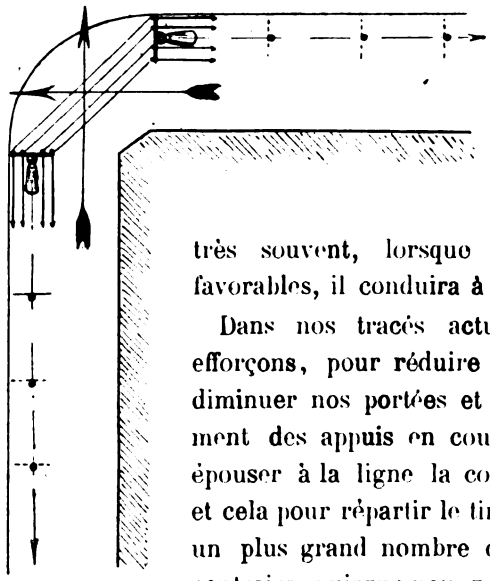


Fig. 1

En ce qui concerne les prix de revient, il est facile de se rendre compte que la comparaison s'établit en faveur du nouveau système et que, très souvent, lorsque les circonstances seront favorables, il conduira à une économie importante.

Dans nos tracés actuels, en effet, nous nous efforçons, pour réduire l'angle de déviation, de diminuer nos portées et de déterminer l'emplacement des appuis en courbe, de manière à faire épouser à la ligne la courbure même du terrain, et cela pour répartir le tirage total de la courbe sur un plus grand nombre d'appuis (fig. 2). Ici, au contraire, puisque nous ne craignons pas les angles les plus prononcés, nous reviendrons au tracé recommandé autrefois, quand les lignes étaient peu chargées et qui consiste à franchir des courbes à l'aide de lignes droites aussi longues que possible.

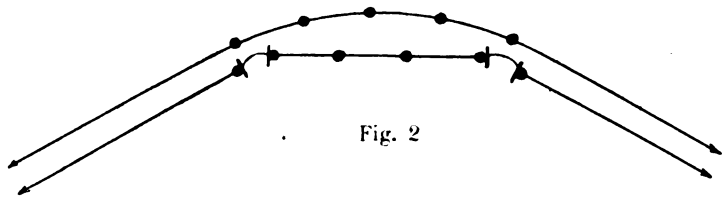


Fig. 2

Pour peu que le terrain s'y prête, nous remplacerons plusieurs appuis d'angle par un nombre moindre d'appuis en ligne droite (les portées en ligne droite étant plus longues qu'en courbe) et même en admettant que deux butoirs jumeaux coûtent un peu plus cher (ce qui est loin d'être certain) que la pyramide qu'ils sont appelés à remplacer, il en résultera encore, pour l'ensemble de la section, une économie notable, surtout si l'on se trouve en présence d'un

Digitized by Google

tracé qui permet de constituer des sections droites d'une certaine longueur.

Sans entrer plus avant dans le détail de ces opérations, nous voyons que les avantages d'ordre technique que nous avons annoncés ne seront pas obtenus au prix d'une augmentation de dépenses.

Sur les lignes neuves, nous pensons donc qu'il peut être fait, dès maintenant, la plus large application de ce système, qui irait, sinon jusqu'à la suppression totale de tous les accouplements, au moins à celle du plus grand nombre et en particulier de ceux dont l'établissement soulève la moindre difficulté ou qui supporteraient un tirage appréciable.

Il ne peut en être de même sur les lignes existantes, mais on doit se demander, cette fois, si en dehors des points déjà signalés — ceux pour lesquels les moyens actuels sont insuffisants — il reste place pour une application immédiate de ces procédés. La réponse serait affirmative si l'on ne regardait que le but à atteindre, mais il y a de tels inconvénients à toucher à la structure d'une ligne existante que je crois qu'il sera toujours préférable de n'apporter de changements dans ce sens qu'à l'occasion des déplacements rendus nécessaires par d'autres causes : des modifications dans le tracé des voies ferrées ou des routes, par exemple.

Même limité à ces points, le champ d'application en restera encore assez vaste pour justifier une étude plus approfondie de ces procédés, au sujet desquels je n'apporte, à vrai dire, que des arguments théoriques, tout au moins pour la partie du programme relative à la modification du tracé général de la ligne.

Digitized by Google

Etude sur les Bureaux semi-automatiques et automatiques

en Allemagne

par M. MILON,
Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Réseau de Dresde.

L'installation semi-automatique de Dresde se compose d'un seul bureau. Le bureau manuel précédent était également unique et comportait environ 15.000 lignes d'abonnés. Des bureaux secondaires sans personnel d'exploitation doivent être créés à partir de l'année prochaine.

Transfert. — A l'heure actuelle (20 septembre 1913) 10.000 abonnés environ sont déjà rattachés au bureau semi-automatique. Les transferts successifs se font en général par groupes d'abonnés atteignant au plus 300, mais les ingénieurs du Reichspostamt estiment que dans les circonstances les plus favorables, il pourrait être transféré jusqu'à 3.000 lignes en une nuit. Les dispositions qui ont été prises pour assurer les communications entre les deux meubles pendant la durée du transfert sont les suivantes.

Sur l'ancien meuble, qui est un multiple à jacks horizontaux, à batterie locale et à signaux lumineux d'appel et de fin, il a été installé 1 bouton de conversation (il en existait déjà vers les bureaux suburbains) par position d'opératrice. Ce bouton dès qu'il est enfoncé met en marche un *Diensträhler*, ou sélecteur de service, c'est-à-dire un présélecteur ne différant du type ordinaire d'abonné que par le schéma de ses connexions et par le nombre des directions entre lesquelles peut porter la sélection et qui peut aller jusqu'à 25.

Digitized by Google

Ce présélecteur aiguille automatiquement la ligne de conversation vers le poste d'une téléphoniste B libre dans le meuble semi-automatique. Cette téléphoniste B a devant elle un certain nombre de monocordes (20 en moyenne) représentés par des lampes d'occupation et des boutons ; grâce aux lampes, elle peut indiquer un monocorde libre à la téléphoniste A manuelle, qui le prend par un jack comme à l'ordinaire, et le bouton lui sert à mettre son clavier en connexion avec le monocorde en question ; cette connexion reste automatiquement établie jusqu'à la fin des opérations de sélection.

On peut considérer ce dispositif comme un essai de distributeur de lignes de conversation, essai ayant donné toute satisfaction ; toutefois, il n'est évidemment d'une application véritablement avantageuse que si le nombre des positions B correspondant à un même bureau est suffisamment grand (à Dresde il est actuellement de 14).

De plus, il faut naturellement que toutes les lignes auxiliaires correspondantes soient à la disposition de toutes les téléphonistes A, d'où un multiplage assez coûteux.

Les communications demandées du bureau semi-automatique vers le manuel sont traitées comme suit : l'opératrice du bureau semi-automatique appuie sur un bouton de dizaine de mille de son clavier correspondant à des numéros non encore donnés (par exemple 30.000 à 39.999), puis sur un bouton spécial de départ. Le premier sélecteur pris automatiquement lors du décrochage de l'abonné, cherche sur le niveau correspondant une ligne libre qui aboutit à une opératrice B du bureau manuel, et y allume une lampe ; l'opératrice B se porte en écoute, et l'abonné renouvelle sa demande.

Les principales difficultés éprouvées lors du transfert sont dues aux causes suivantes :

1° Difficulté de constituer immédiatement les positions B nécessaires sur le multiple manuel, par suite de la saturation de celui-ci ; pendant longtemps les communications entre les 2 installations ont été très imparfaitement assurées.

2° Manœuvres défectueuses des abonnés, qui, par exemple,

Digitized by Google

décrochaient avant de savoir exactement le numéro désiré, et ne répondaient pas immédiatement à la demande de la téléphoniste : « *Hier Amt* » équivalent de « j'écoute ». Si après avoir répété trois fois « *Hier Amt* » la téléphoniste n'obtient pas de réponse, elle renvoie l'abonné à une table spéciale, au moyen d'un autre bouton de dizaine de mille inutilisé. Cette table spéciale n'existait d'ailleurs pas, et a dû être constituée provisoirement ; les abonnés sont exposés à y attendre longtemps une réponse, à moins qu'ils ne raccrochent et ne recommencent leur appel, ce qu'ils doivent d'ailleurs faire dans tous les cas, la table spéciale ne pouvant leur donner satisfaction et se bornant à les inviter à répondre plus rapidement à l'avenir.

3° Mauvaise interprétation par les abonnés des signaux sonores d'occupation et d'envoi de courant d'appel.

4° Difficultés ordinaires inhérentes à tout transfert de batterie locale à batterie centrale, dues au mauvais isolement des lignes et des postes (ceux-ci ont été provisoirement transformés par la simple adjonction d'un condensateur) ainsi qu'à l'existence de tableaux d'abonnés d'un modèle ancien. Signalons à ce sujet qu'il n'y a pas eu de difficultés au sujet de la résistance des lignes ; tout d'abord parce que les organes semi-automatiques fonctionnent avec une résistance extérieure qui peut s'élever jusqu'à 1.500 ohms, ensuite parce que les postes à batterie locale allemands ne comportent qu'un seul récepteur, et que leur résistance ne dépasse pas une valeur voisine de 300 ohms.

Au sujet des perturbations constatées dans les lignes, certains fonctionnaires de l'Administration allemande estiment que le voltage élevé utilisé (60 volts) nuit à la bonne conservation des lignes et produit des phénomènes d'électrolyse beaucoup plus accentués. D'autres, sans nier complètement cette influence, estiment que l'entretien n'est en aucune façon plus difficile que celui d'un réseau équipé suivant le système à B. C. de 24 volts.

Installation semi-automatique. — Cette installation est du type Siemens et Halske déjà connu, semblable à celui installé à

Digitized by Google

Amsterdam et à Posen. Il y a 54 positions d'opératrices, dont 6 pourvues de 3 claviers et 48 pourvues de 2 ; les positions pourvues de 3 claviers constituent un essai et sont réservées aux opératrices les plus habiles. Elles servent également aux heures de trafic très réduit. Pendant ces heures en effet, il faut que toutes les lignes du bureau puissent accéder à un petit nombre de positions ; on obtient une meilleure répartition et un câblage moins compliqué en augmentant le nombre des claviers sur ces positions.

Quand le transfert sera terminé et le service devenu normal, l'on compte que dans les conditions de trafic actuelles 3 positions seront nécessaires pour 1.000 abonnés, ce qui correspond environ à 450 appels à l'heure pour une opératrice moyenne (une bonne opératrice peut en desservir 550).

Chaque position ne comporte, outre ses claviers que les lampes d'appel (blanche) et d'occupation (rouge) correspondant à chaque clavier, une lampe pilote blanche indiquant qu'un premier appel parvient à la position sur un premier clavier et une lampe rouge indiquant qu'un second appel est en instance sur le 2e clavier quand le premier est encore occupé.

La table de décharge est supprimée et remplacée par des lampes d'appel réparties sur les premières positions ; ces lampes indiquent que des appels sont en instance et n'ont pas trouvé de clavier libre. Les *Dienstwähler* ou présélecteurs, chargés de chercher un clavier libre restent sur la position correspondante à l'allumage de cette lampe jusqu'à ce qu'un clavier redevienne libre, auquel cas, ils se remettent en marche pour l'occuper. Ces lampes ont donc simplement pour but de signaler au personnel de surveillance un encombrement momentané et de lui permettre de juger de l'opportunité d'installer une opératrice de plus.

Le nombre des organes pour 2.000 lignes d'abonnés est le suivant :

200 présélecteurs secondaires.
100 premiers sélecteurs.
100 2es d°
100 3es d°
200 connecteurs.

Digitized by Google

Le câblage entre ces organes est établi presque généralement d'une façon définitive ; il n'y a de répartiteurs intermédiaires permettant des modifications rapides de ce câblage que : 1° entre le répartiteur général d'entrée et les multiplages sur les connecteurs d'une part, et les présélecteurs d'autre part (comme dans les multiples ordinaires) ; 2° entre les deuxièmes et troisièmes sélecteurs. Si le trafic du bureau augmentait suffisamment pour dépasser la limite de charge admissible pour les nombres ci-dessus, il faudrait, soit ajouter de nouveaux organes et refaire complètement le câblage existant, soit diminuer le nombre d'abonnés reliés à chaque centaine.

Présélecteurs. — Les présélecteurs sont d'un modèle plus récent que celui qui a déjà été décrit, notamment dans le livre de M. Krückow. Les contacts intérieurs sont plus accessibles ; le multiplage des lignes auxiliaires sur les extrémités postérieures des contacts est constitué par des fils rigides et nus, disposés suivant les générateurs d'une portion de cylindre; chaque fil de la ligne d'abonné aboutit à 3 frotteurs conjugués, disposés à 120° l'un de l'autre, de sorte qu'il suffit que l'arbre des chercheurs fasse 1/3 de tour pour que le présélecteur ait exploré toutes les lignes auxiliaires et revienne à une position de repos ; enfin, un segment de cercle gradué le long duquel se déplace celui des frotteurs qui est en avant, permet de lire immédiatement le numéro de la ligne auxiliaire sur laquelle le présélecteur est arrêté.

Les présélecteurs secondaires sont du même modèle, mais à la fin de la conversation, ils ne reviennent pas à la position de repos ; une lampe d'occupation individuelle permet de reconnaître ceux qui sont en fonctionnement, leur position ne permettant plus de les distinguer des autres.

Les présélecteurs primaires, ou individuels, revenant au contraire au repos après chaque communication, explorent leurs lignes auxiliaires toujours dans le même ordre ; pour éviter que celles qui sont explorées en premier lieu ne soient plus souvent occupées que les autres, ce qui entraînerait une usure inégale des divers organes et pour réduire la course moyenne d'exploration du présélecteur, une permutation circulaire est opérée entre les multiplages des 10 rangées

Digitized by Google

horizontales de 10 présélecteurs chacune qui forment une centaine ; la ligne qui occupe la position N° 1 dans une rangée, occupe la position N° 2 dans la rangée suivante et ainsi de suite.

Sélecteurs et connecteurs. — Les autres appareils sélecteurs sont du type déjà connu.

Installations accessoires. — L'installation d'énergie comporte deux batteries d'accumulateurs de 60^{v}, avec éléments de réduction. L'une est en charge pendant que l'autre est en décharge. Il n'y a pas comme dans le système de l'Automatic Electric Cy, de signal d'alarme fonctionnant quand le voltage de la batterie descend en dessous d'une certaine limite.

Le petit groupe moteur-générateur produisant le courant d'appel et portant les couronnes interruptrices qui servent à la production des divers courants interrompus de propulsion ou de tonalité est mis en marche automatiquement dès qu'un appel se produit et s'arrête quand l'appel du demandé est terminé, de façon à éviter toute dépense inutile de courant pendant les heures de faible trafic.

La force motrice nécessaire à tous les besoins de l'immeuble est produite sur place par deux moteurs Diesel entraînant deux dynamos. Le courant produit sert également à actionner des turbines de compression, à mise en marche automatique pour le service des tubes pneumatiques.

La force motrice nécessaire pour la manœuvre des émetteurs d'impulsions des claviers d'opératrice est produite par de petits moteurs électriques. Chaque moteur accouplé avec un moteur de rechange dessert 10 claviers et a une puissance de 1/16 de cheval.

Installation d'essais. — L'installation d'essais comporte 10 positions d'opérateur. Elle permet de recevoir les lignes en dérangement (elle peut en recevoir 120 simultanément) et d'en faire l'essai suivant une méthode analogue à celle employée dans le réseau de Paris. Le voltmètre de 100.000 ohms est remplacé par un ohmmètre à lecture directe à 3 sensibilités (100.000 ohms, 1 megohm et 6 megohms de déviation totale).

Digitized by Google

Installation interurbaine. — Les tables interurbaines proprement dites sont d'un modèle ancien et seront prochainement remplacées. Elles reçoivent actuellement 200 circuits et 40 combinés.

Les positions intermédiaires au nombre de 16 sont pourvues de jacks généraux à dérivation. Leur exploitation ne présente d'autre particularité que la suivante. L'opératrice intermédiaire ne perçoit le test sur le jack de l'abonné demandé que s'il est déjà pris par une autre communication interurbaine. S'il est engagé dans une conversation urbaine, elle ne perçoit aucun test et enfonce la fiche comme à l'ordinaire. La communication urbaine n'est d'ailleurs aucunement troublée à ce moment ; l'opératrice interurbaine doit rentrer en écoute avant de sonner; elle entend alors la conversation et prévient l'abonné intéressé qu'il va être pris pour une communication interurbaine ; lorsque le tour de celle-ci est arrivé, elle appuie sur un bouton qui provoque la déconnexion des organes automatiques qui ont servi à l'établissement de la communication urbaine, et libère l'abonné demandé par l'interurbain. Au cas où celui-ci n'accepterait pas d'être coupé, il devrait rembourser à l'Administration la taxe correspondante à la communication refusée.

La possibilité de ne couper les deux abonnés qu'au moment précis où arrive le tour de la communication interurbaine, et qui est due à l'emploi d'un système automatique, constitue évidemment un grand progrès sur la façon de procéder en des cas semblables, dans les installations manuelles, où les abonnés sont coupés dès l'insertion de la fiche dans le jack à rupture au groupe intermédiaire. L'abonné a ainsi presque toujours le temps de terminer la conversation urbaine par suite du laps de temps nécessité par la préparation de la communication interurbaine, et en tout cas, il ne peut soulever contre l'Administration le grief, qui paraît tout à fait fondé, qu'on lui coupe une communication pour lui faire attendre la suivante pendant plusieurs secondes, parfois même plusieurs minutes.

Toutefois, il ne semble pas démontré qu'il y ait lieu d'adopter en France cette méthode, même perfectionnée comme elle peut l'être dans les réseaux automatiques ou semi-automatiques et de renoncer à la méthode consistant à respecter les communications locales. En effet, son adoption entraîne une assez grande complication dans les

Digitized by Google

schémas et les organes automatiques, surtout quand la ligne de l'abonné ne peut être prise par l'intermédiaire d'un jack, ce qui est forcément le cas pour les abonnés reliés à des bureaux satellites ; de plus, elle ne manquerait pas de soulever de très vives protestations de la part de nombreux abonnés français ; d'autre part, il faut remarquer que la communication interurbaine, dans la méthode suivie en France n'est pas perdue, mais simplement retardée et si la préparation est bien faite, la seule perte de temps se réduit à la transmission sur les circuits des contre-ordres nécessaires, cette perte de temps peut d'ailleurs devenir très appréciable si plusieurs circuits doivent être reliés entre eux pour constituer la communication.

Rendement des opératrices et des appareils. — Je n'ai pu obtenir de statistiques concernant le rendement des opératrices et des appareils semi-automatiques ; ces statistiques ne pourront évidemment être établies d'une façon précise que quand le transfert sera terminé et l'installation tout à fait mise au point. Les calculs préliminaires ont été fait d'après les résultats d'expérience acquis à Posen, résultats publiés dans un article de M. Kruckow dans le *Telegraphen und Fernsprech Technik.*

La charge d'une opératrice moyenne étant de 450 appels à l'heure la plus chargée et 3 positions d'opératrices étant prévues pour 1.000 abonnés, le personnel pourra donc faire face à un nombre d'appels de 1,35 par abonné dans l'heure la plus chargée. Il ne semble pas que le nombre de sélecteurs soit suffisant pour permettre d'écouler un tel trafic d'une façon satisfaisante, car chaque sélecteur devrait alors établir $\frac{1,35 \times 100}{5} = 27$ communications à l'heure. Si chaque connexion durait en moyenne 2 minutes (à Posen les statistiques ont donné seulement 1′ 7/10) chaque sélecteur serait occupé pendant 54′ par heure, ce qui ne laisserait pas une marge suffisante pour les écarts accidentels par rapport à la moyenne, les risques de blocage ou d'immobilisation d'un sélecteur, etc..... Je dois dire, d'ailleurs, que bien qu'ayant été présent dans le bureau aux heures chargées de la journée, j'ai été loin de constater un tel trafic.

***

Digitized by Google

Installations de Leipzig.

Le réseau de Leipzig compte environ 17 à 18.000 abonnés. Le Bureau Central est pourvu d'un multiple manuel à batterie centrale, d'une capacité de 20.000 jacks généraux. Malgré la petite dimension de ces jacks, la taille minima exigée des téléphonistes chargées de le desservir est de 1m,63. Chaque position reçoit 300 lignes d'abonnés à conversations taxées, ou 120 lignes d'abonnés forfaitaires. L'accroissement du trafic et la charge excessive qui en résultait pour les opératrices a fait ressortir la nécessité de dégager le bureau central en créant des petits bureaux satellites pourvus d'un appareillage semi-automatique, mais ne comportant pas de positions d'opératrices, toutes celles-ci étant reportées au bureau central.

Il y a actuellement 3 bureaux satellites en service :

Le 1er situé à 7 kilomètres du bureau central, comprend 40 présélecteurs individuels avec place pour 300, sans présélecteurs secondaires.

Le 2e situé à 3 kilomètres du bureau central, comprend 420 présélecteurs individuels (avec place pour 900) et 30 présélecteurs secondaires.

Le 3e situé à 2 km,5 du bureau central, comprend 600 présélecteurs individuels (avec place pour 1.800) et 40 présélecteurs secondaires.

Ce dernier bureau, en raison de son importance, comporte aussi des troisièmes sélecteurs, ou sélecteurs de centaine, au nombre de 30.

Dans chaque bureau satellite, les bâtis de centaine sont pourvus de 10 connecteurs, dont 8 pour les communications locales et 2 pour les communications interurbaines. Ces derniers doivent être en effet d'un modèle spécial, car à Leipzig comme dans le reste de l'Allemagne, les communications interurbaines ont la priorité sur les communications locales. Lorsque sous l'action du clavier de l'opératrice semi-automatique, le connecteur interurbain vient sur une ligne d'abonné, il s'y arrête même si cette ligne est déjà en connexion avec une autre ligne du même réseau mais ne trouble pas la communication ; lorsque l'opératrice interurbaine rentre en

Digitized by Google

écoute sur la ligne qui lui a servi à établir la communication, elle constate que l'on cause, prévient celui des deux abonnés qui est demandé par l'interurbain et quand le moment est venu, rompt la connexion locale en appuyant sur un bouton spécial. Des lignes auxiliaires à 3 fils sont pour cela nécessaires entre le bureau central et les bureaux satellites.

Au bureau central sont placées les positions d'opératrices au nombre de 4, les premiers sélecteurs, au nombre de 70 (pour 1.200 lignes d'abonnés) les deuxièmes sélecteurs et une partie des troisièmes sélecteurs. Sur une partie des lignes réunissant les 2es et 3es sélecteurs sont placés des *Mischwählers*, c'est-à-dire des sélecteurs de répartition semblables aux présélecteurs secondaires, de façon à améliorer le rendement des 3es sélecteurs.

Perfectionnements apportés au matériel automatique. — Les perfectionnements apportés aux organes sélecteurs, qui sont du type Siemens et Halske le plus récent, sont les suivants :

Le *Steuerschalter*, ou commutateur aiguilleur, est supprimé, et remplacé par un jeu de relais ; cet organe, dont la présence donnait cependant au système une assez grande souplesse d'application, était d'une construction assez délicate et assez coûteuse, et occasionnait un nombre de dérangements relativement plus élevé que les autres organes. Rappelons que le side-switch ou commutateur latéral, dont les fonctions étaient analogues quoique plus restreintes, a été de même supprimé dans les derniers modèles de l'Automatic Electric Cy.

Le fonctionnement des sélecteurs ne nécessite plus la présence d'une terre chez l'abonné en automatique et utilise symétriquement les deux fils de ligne. Ce résultat est obtenu au moyen de relais à action retardée, insensibles aux ouvertures rapides du circuit de ligne, comme dans le système de l'Automatic Electric Cy.

Les présélecteurs sont du nouveau modèle déjà décrit au sujet de l'installation de Dresde.

Les sélecteurs et les présélecteurs secondaires sont munis de boutons de mise hors circuit, permettant de les retirer très rapidement du service en cas de dérangement ; par exemple si une ligne

Digitized by Google

d'abonné à la terre maintient occupé indûment un premier sélecteur, le mécanicien cherche d'abord, au moyen de l'index gradué, quel est le présélecteur secondaire arrêté sur la ligne aboutissant au 1er sélecteur, dont il a constaté l'occupation, il peut immédiatement libérer celui-ci en manœuvrant le bouton de mise hors circuit du présélecteur secondaire, tandis que dans le système de l'Automatic Electric Cy, le premier sélecteur n'est libéré que quand la ligne défectueuse a été reconnue et isolée.

Déconnexion. — On sait que la déconnexion est un des problèmes délicats soulevés par l'application des systèmes automatiques et semi-automatiques. Dans le système de l'Automatic Electric Cy, la déconnexion est commandée par le raccrochage du demandeur seul. Pour éviter que le demandé ne puisse être bloqué par un oubli ou une manœuvre volontaire du demandeur, il a été imposé à Nice une lampe spéciale dont l'allumage commandé par un électro à action retardée attire l'attention du personnel de surveillance quand le demandé a raccroché et que le demandeur reste décroché. Dans les installations automatiques du Reichspostamt, le demandé peut dans ce même cas, se libérer lui-même en manœuvrant son disque d'appel. Dans les systèmes semi-automatiques, où il n'y a pas de disque chez l'abonné, on ne peut recourir à cet artifice, et on avait tout d'abord songé à commander la déconnexion par le raccrochage de l'un ou l'autre abonné, comme cela a lieu dans l'automatique de Munich ; mais les risques de déconnexion intempestive, particulièrement fâcheuse pour l'abonné dans le cas de la conversation taxée, prennent alors trop d'importance, surtout si les tableaux d'abonnés ne sont pas tous d'un modèle spécialement étudié à ce point de vue et si les manœuvres des opérateurs qui les desservent ne sont pas effectuées correctement. Aussi pour Dresde a-t-on pris la solution de l'Automatic Electric Cy, déconnexion par le demandeur seul, sans chercher à se prémunir contre l'inconvénient du blocage possible d'un abonné par un autre.

A Leipzig, la question a reçu une solution qui à première vue semble des plus heureuses ; si le demandé raccroche le premier et se trouve bloqué par un oubli du demandeur, il suffit qu'il décroche

Digitized by Google

puis raccroche de nouveau pour se libérer. Il n'y a aucune chance pour que cette double manœuvre soit faite involontairement au cours d'une conversation, et que le demandeur doive ainsi payer une communication coupée par suite d'une faute dont il n'est pas responsable.

Toutefois, si l'on tient compte de certaines habitudes, peut-être plus particulières à la clientèle téléphonique française, il semble que la solution adoptée pour Nice, présente certaines garanties supplémentaires pour l'Administration. Si un poste supplémentaire, par exemple, a été laissé en communication avec le réseau et s'il lui parvient une communication destinée à un autre poste supplémentaire, il peut être amené soit pour s'éviter de rappeler le poste principal, soit qu'il désire lui-même une autre communication pour le réseau, à se libérer, si cela lui est possible, sans avoir donné au demandeur les explications nécessaires. Celui-ci pourra alors se plaindre et adresser au Bureau Central une réclamation dont il sera impossible de reconnaître le bien fondé. De même, si le poste du demandé peut être utilisé par plusieurs personnes ayant des intérêts différents (café, cercle, poste d'immeuble, etc.....) au contraire, dans le système appliqué à Nice, le demandé ne peut se libérer sans faire intervenir un agent du Bureau, qui peut ainsi apprécier l'incident et prendre, s'il y a lieu, les mesures utiles.

*
* *

Réseau d'Altenbourg

Le réseau d'Altenbourg comporte environ 700 lignes d'abonnés, dont 3/4 environ à conversation taxée et 1/4 forfaitaire. Le tarif est de 120 marks pour l'abonnement forfaitaire, et de 60 marks et 0 mark 05 par conversation pour l'autre.

L'installation automatique qui date de 1910 comporte des présélecteurs individuels, des premiers sélecteurs et des connecteurs. Il n'y a pas de présélecteurs secondaires ; le nombre des premiers sélecteurs est fixé à 10 par 100 abonnés, ainsi que celui des connecteurs. Tous ces organes sont du type Siemens et Halske à batterie centrale.

Digitized by Google

Le trafic est d'environ 13 à 14 communications par jour en moyenne pour les abonnés forfaitaires, et de 2 à 2,5 pour les abonnés à conversations taxées. La répartition en est faite de façon que chaque centaine contienne à peu près la même proportion de chacun d'eux.

Les abonnés sont tout à fait satisfaits du nouveau système. Le transfert a été fait en une seule fois, sans soulever aucune réclamation, et le nombre des dérangements est fort peu élevé; la statistique officielle, publiée dans le rapport de M. Drouet (voir *Annales* de décembre 1912), indique 1,5 dérangement par 100 abonnés et par mois, dans les organes du bureau central. Toutefois, il est douteux que cette statistique tienne compte de tous les dérangements perçus directement, soit à l'oreille, soit de visu par le mécanicien et réparés séance tenante. Une statistique faite à Epsom (Angleterre) montre que sur 120 dérangements, 18 ont été découverts par les contrôleurs passant chez les abonnés, 19 ont été décelés par des essais faits à partir de la table d'essais, et les autres, soit 83 ont été observés par les mécaniciens (66 directement et 17 par l'intermédiaire des lampes de supervision).

Il est évident qu'on ne peut exiger d'une façon permanente des mécaniciens travaillant dans les meubles qu'ils notent scrupuleusement tous les dérangements observés; de telles statistiques ne peuvent être faites que par épreuve, et leur établissement doit être surveillé avec le plus grand soin.

Quoi qu'il en soit, il est indéniable que l'installation d'Altenbourg fonctionne d'une façon particulièrement satisfaisante, mieux sans doute que la plus perfectionnée des installations manuelles. Une des principales causes, à mon avis, doit être le faible coefficient d'occupation des sélecteurs et connecteurs, dont aucun ne doit guère donner en moyenne que 6 à 7 communications au plus dans l'heure la plus chargée. Leur entretien peut donc être assuré dans des conditions particulièrement faciles; si un ou plusieurs d'entre eux sont immobilisés par des dérangements soit intérieurs, soit dans le réseau des lignes, le service général n'en est nullement troublé; le nombre des communications défectueuses qu'un appareil peut donner avant que le dérangement ne soit observé et relevé par le

Digitized by Google

mécanicien est évidemment d'autant plus faible qu'il en donne moins au total; enfin les indications données par les lampes de supervision sont beaucoup plus précises et plus faciles à suivre quand les appareils ont un faible coefficient d'occupation.

Le nombre des mécaniciens affectés à l'entretien de l'ensemble des installations intérieures est de 2 (1 seul présent); 1 commis s'occupe de la table d'essais et du service des renseignements et réclamations; 3 ouvriers s'occupent des installations extérieures, lignes et postes.

*
* *

Réseau de Munich.

Données statistiques. — Le réseau de Munich compte un peu plus de 20.000 lignes, auxquelles sont reliés environ 34.000 postes principaux ou supplémentaires (1913).

Sur ces 20.000 lignes, les 3/4 environ sont sous le régime de l'abonnement forfaitaire, les autres sous le régime de la conversation taxée.

La taxe de l'abonnement forfaitaire est de 150 marks. La taxe de l'abonnement à conversations taxées est de 90 marks, plus 0 mark 05 par conversation, avec un minimum de 400 conversations. Ces taxes ne s'appliquent qu'aux abonnés situés à moins de 5 kilomètres du bureau auquel ils sont rattachés.

L'accroissement annuel moyen pendant les 5 dernières années a été d'environ 8 % pour les abonnés forfaitaires, et 12 % pour les abonnés à conversations taxées.

Le nombre d'appels moyen par jour est d'environ 220.000 à partir des postes d'abonnement forfaitaire. et 15.600 à partir des postes à conversations taxées.

Le nombre des communications interurbaines est de 4.000 (départ), 5.500 (arrivée) et 1.600 (transit).

Le réseau comporte 4 bureaux centraux, dont 2 automatiques Schwabing et Haidhausen, et 2 manuels (Central I et Central II). Ce dernier (Central II), est en voie de transformation et reçoit déjà un certain nombre d'abonnés au service automatique.

Digitized by Google

Le bureau de Schwabing a été ouvert en 1909 ; il comportait au 1er janvier dernier 38 centaines équipées dont 33 pour abonnés simples et 5 pour abonnés à plusieurs lignes. Ces 38 centaines sont desservies par 600 présélecteurs secondaires, 200 premiers sélecteurs, 100 deuxièmes sélecteurs (1), 220 troisièmes sélecteurs et 380 connecteurs. Ces appareils servent uniquement à l'échange des conversations urbaines, les communications interurbaines étant assurées au moyen de jacks.

Le bureau de Haidhausen a été ouvert en 1910 ; il comporte 30 centaines équipées, desservies par 400 présélecteurs secondaires, 160 premiers sélecteurs, 80 deuxièmes sélecteurs pour les communications intérieures, 160 troisièmes sélecteurs et 300 connecteurs. Les communications interurbaines sont également assurées au moyen de jacks.

Le Bureau Central N° 2, en voie de transformation, comporte déjà 2.000 abonnés reliés à l'automatique, dont 200 reliés à une sous-station installée dans les bâtiments du ministère. Ces 2.000 abonnés sont desservis par 300 présélecteurs secondaires, 100 premiers sélecteurs, 50 deuxièmes sélecteurs, 140 troisièmes sélecteurs et 260 connecteurs. Ces appareils, contrairement à ce qui se passe dans les bureaux précédents, servent également à l'établissement des communications interurbaines. Mais il est alors nécessaire d'intercaler dans le circuit du connecteur un organe supplémentaire, appelé *Fernnachwähler*, dont le rôle est le suivant : quand un abonné, déjà pris par une communication urbaine, est demandé par l'interurbain, le connecteur mis en mouvement par l'opératrice interurbaine, et auquel s'est superposé un *Fernnachwähler*, commence par prendre la ligne sans troubler la communication établie. Lorsque le moment est venu, la téléphoniste interurbaine se porte en « écoute », prévient l'abonné, et, en appuyant sur une clef spéciale, provoque la libération du connecteur qui avait servi à établir la communication urbaine préexistante. Les lignes auxiliaires

(1) Ces deuxièmes sélecteurs ne servent qu'aux communications ne sortant pas du bureau.

Digitized by Google

entre le bureau interurbain et le bureau urbain doivent être de ce fait à 3 fils.

Caractéristiques du matériel employé. — Les bureaux de Munich contiennent, suivant l'époque où les extensions successives ont été réalisées, des organes, soit du premier type Siemens et Halske à batterie centrale, soit du type plus récent avec présélecteurs à parcours de 120° et sélecteurs sans commutateur aiguilleur. Les principales caractéristiques de ces deux types ont déjà été décrites. L'Administration bavaroise a récemment pris la décision d'unifier le matériel en ce qui concerne les sélecteurs, en supprimant partout les commutateurs aiguilleurs.

Les lignes d'abonnés, à la sortie du répartiteur général, passent d'abord par des positions intermédiaires, manuelles, chargées d'assurer les communications interurbaines. Elles aboutissent ensuite aux bâtis unitaires, dont chacun reçoit 200 lignes d'abonnés et supporte les présélecteurs primaires, compteurs de conversations et connecteurs.

Chaque bâti a environ 3m,80 de long et 2 mètres de haut. Les organes sont déposés d'un seul côté, les connexions et multiplages étant accessibles de l'autre. Les multiplages des lignes auxiliaires à l'arrière des présélecteurs nouveau modèle sont constitués comme nous l'avons vu, en fils nus rigides, disposés suivant les génératrices d'une surface cylindrique. Les multiplages des lignes d'abonnés à l'arrière des connecteurs sont constitués par des câblages terminés par des peignes semblables aux câblages des jaks généraux du multiple Ericsson par exemple. Ils sont protégés par une boîte en tôle. Le même pour les multiplages à l'arrière des sélecteurs. Le groupe des relais communs à un même connecteur ou sélecteur est recouvert d'une boîte en tôle.

L'écartement entre les bâtis, variable suivant l'espace dont on dispose, est en général de 1 mètre environ.

Les câblages des lignes auxiliaires allant des présélecteurs primaires aux présélecteurs secondaires sont faits de telle façon qu'un présélecteur primaire peut toujours choisir entre 10 de ces

Digitized by Google

lignes. Si, par exemple, pour 2.000 abonnés nous avons 300 présélecteurs secondaires, soit 15 %, à chaque millier sont affectés 100 présélecteurs secondaires, et 100 autres sont communs aux deux milliers; sur les 10 lignes que peut explorer un présélecteur primaire, 5 aboutissent à des présélecteurs secondaires de la centaine réservée au millier dont il fait partie, et 5 à des présélecteurs de la centaine commune

Des lampes de supervision sont fixées sur chaque bâti. Elles s'allument quand un fusible fond, quand un sélecteur ou un connecteur ne revient pas à sa position normale, quand un présélecteur ou un sélecteur parcourt toute la série des lignes qu'il peut explorer sans en trouver de libre, quand un sélecteur est immobilisé avant de parvenir à la position de conversation.

Des ampèremètres enregistreurs peuvent être placés sur l'alimentation de chaque section du meuble; la courbe ainsi obtenue permet de calculer à chaque instant le nombre soit de présélecteurs ou de sélecteurs, soit de connecteurs en service, ce qui donne le nombre de communications simultanées provenant à destination d'une série d'abonnés déterminée.

L'installation d'énergie présente peu de particularités dignes d'être notées. Le petit groupe moteur générateur, produisant le courant d'appel et entraînant les diverses couronnes distributrices pour la production des divers courants interrompus ou vibrés, est pourvu d'un dispositif de démarrage automatique, de sorte que pendant la nuit ou aux heures de très faible trafic, il n'est mis en marche que quand un appel se produit. Les installations les plus récentes comportent pour chaque bâti un interrupteur à mise en marche automatique et produisant les différents courants de tonalité nécessaires.

On a essayé l'emploi du courant alternatif à 25 périodes pour la propulsion des présélecteurs et à 12 périodes 1/2 pour la rotation des sélecteurs; mais les résultats obtenus n'ont pas été très satisfaisants, et on est revenu à l'emploi du courant continu interrompu.

Bureau Interurbain. — Le bureau interurbain de Munich a été mis en service en 1912; il comporte 58 positions d'opératrices

Digitized by Google

interurbaines, 12 positions d'annotatrices, 6 positions pour lignes suburbaines et 6 pour lignes d'abonnés groupés suivant le système du Dr Steidle, 8 positions pour le service des renseignements et réclamations. Il a déjà été décrit (Téléphone Engineer, septembre 1912), aussi me bornerai-je à faire ressortir les principales différences qu'il présente avec le nouveau bureau interurbain de Paris.

Les appels interurbains faits par les bureaux urbains de Munich aboutissent, par des lignes auxiliaires, à des présélecteurs ou plus exactement à des *Dienstwähler*, qui cherchent une ligne d'annotatrice libre ; dès que celle-ci est prise, une lampe d'appel s'allume devant l'annotatrice correspondante, et celle-ci, en abaissant une clef se met en relation avec la ligne appelante ; dès que la communication est terminée, l'annotatrice relève sa clef et se libère en actionnant une clef spéciale qui remet le présélecteur dans sa position de repos. Pour éviter l'omission de cette manœuvre, la lampe d'appel se rallume au moment où l'annotatrice relève sa clef et ne s'éteint que quand elle abaisse le bouton de libération.

Ce système donne de bons résultats à Munich où le nombre des appels est d'environ 4.000 par jour. A Berlin, où il atteint 16.000, et où le même système de répartition par sélecteurs automatiques est employé, il a fallu adjoindre 2 positions spéciales (1), dont les opératrices en même temps qu'elles surveillent l'occupation des lignes d'annotatrice, renvoient les appels qui n'ont pu trouver d'annotatrice libre à des positions de secours : le nombre d'annotatrices en service est augmenté ou diminué suivant les variations du trafic, d'après les indications de ces opératrices spéciales.

Un autre point intéressant est la façon dont sont préparées les communications. Chaque dicorde des positions interurbaines comporte en réalité non pas deux, mais trois cordons, terminés respectivement par une fiche de réponse et deux fiches d'appel. La fiche de réponse est enfoncée dans le jack du circuit, et l'une des fiches d'appel dans le jack auxiliaire auquel est reliée la ligne de l'abonné qui est en train de causer. Avec l'autre fiche d'appel,

(1) D'après des renseignements plus récents, une position semblable a été installée à Munich.

Digitized by Google

l'opératrice prépare la communication suivante, en appelant l'abonné à qui elle échoit, et en le priant de se tenir prêt ; au moment où la conversation en cours prend fin, l'opératrice tourne un commutateur, constitué par une clef à 2 positions inclinées, qui relie la fiche de réponse à la seconde fiche d'appel. La première devient alors libre pour la préparation de la communication suivante. La manœuvre d'une clef remplace ainsi le changement de cordon que doivent effectuer les opératrices du bureau interurbain de Paris.

Chaque position comporte une clef spéciale permettant de couper, dans les conditions qui ont déjà été exposées, l'abonné pris par une communication urbaine.

Les communications en transit sont données suivant le même procédé qu'à Paris, chaque circuit étant pourvu d'une clef qui le renvoie sur une ligne multiplée.

Je me suis préoccupé spécialement de la façon dont le télégraphe est utilisé pour la préparation des communications, au moyen de l'appropriation du circuit à la télégraphie simultanée. Alors que l'Administration allemande préfère confier à la téléphoniste elle-même le soin d'utiliser cette voie auxiliaire dans les conditions qu'elle reconnaît les plus favorables au bon rendement du circuit, l'Administration bavaroise estime, après expérience d'ailleurs, qu'il est désavantageux de confier à une même opératrice deux besognes aussi différentes, et que le temps que lui prend la préparation par voie télégraphique l'empêche de bien surveiller ses circuits et de les libérer aussitôt qu'une communication est terminée. En conséquence, les tickets d'inscription des communications sont passés à une télégraphiste qui se tient à une petite table à laquelle sont fixés ses appareils en arrière des téléphonistes ; elle transmet télégraphiquement les indications nécessaires (numéros et réseaux du demandeur et du demandé) à sa collègue télégraphiste de l'autre extrémité du circuit ; celle-ci, en les collationnant, lui indique le numéro du circuit à utiliser (quand il y en a plusieurs) avec un numéro d'ordre. La fiche est ensuite rendue avec ces indications à la téléphoniste en même temps qu'une fiche analogue est transmise à la téléphoniste

Digitized by Google

de l'autre extrémité ; celles-ci n'ont plus qu'à appeler les abonnés en temps utile et, quand la communication précédente est terminée, à les mettre en relation, après s'être assurées mutuellement de la concordance de leurs manœuvres par la simple énonciation du numéro d'ordre.

Cette méthode est évidemment la plus logique et celle qui assure le meilleur rendement au circuit et aux opératrices. Elle est surtout avantageuse dans le cas de relations entre localités reliées par plusieurs circuits spécialisés en départ et arrivée ; elle est d'une application plus compliquée ou plus coûteuse selon que la télégraphiste dessert ou non plusieurs circuits, dans le cas de circuits uniques assurant par suite les communications dans les deux sens. Mais même dans le premier cas, elle manque de souplesse et se prête assez difficilement à la résolution des multiples incidents qui peuvent se produire au cours d'une exploitation interurbaine. A Paris en particulier, où le nombre des abonnés trouvés occupés et qu'il faut rappeler ultérieurement est très élevé, l'organisation d'un tel service paraît bien compliquée ; à Munich cet inconvénient est beaucoup moins grave, car les abonnés trouvés occupés sont coupés d'office à moins qu'ils ne soient pris par une autre communication interurbaine.

Bureaux Satellites. — Au Central N° 2 est relié un petit bureau satellite de 200 lignes, installé dans le bâtiment du Ministère des Voies et Communications. Ce bureau, ainsi que l'ensemble du réseau de Munich, fera l'objet d'une étude qui doit paraître prochainement. J'en signalerai néanmoins une caractéristique particulièrement intéressante. Lorsqu'une lampe de supervision s'allume dans le satellite, une lampe pilote avertit le personnel du Bureau Central, celui-ci, au moyen d'une ligne d'essai terminée au satellite par un sélecteur, cherche quel est le circuit défectueux ; en particulier s'il s'agit d'une fusion de fusible, il peut se porter sur le circuit privé de courant, et le cas échéant, l'alimenter provisoirement du Bureau Central en attendant que la réparation soit faite.

*
* *

Digitized by Google

Résultats d'exploitation. — A. *Personnel technique.* — Ce personnel ne comporte qu'une seule catégorie. A la base sont les ouvriers (*Arbeiter*) embauchés sans garanties spéciales, puis répartis suivant leurs aptitudes et leurs références entre les équipes des lignes, des bureaux, etc... Ils sont instruits sur place. Après avoir passé un petit examen, ils deviennent *Vorarbeiter*, grade qui constitue le premier échelon de la hiérarchie. Un examen plus rigoureux leur est imposé pour passer au grade de *Werkführer*. Enfin, ils parviennent selon les conditions ordinaires de l'avancement (choix et ancienneté) au grade de *Oberwerkführer* qui constitue l'échelon le plus élevé.

Le bureau de Schwabing (3.800 lignes) comporte :

Surveillance générale et entretien des appareils automatiques.	1 Oberwerkführer. 2 Werkführer. 2 Vorarbeiter. 5 Arbeiter.
Répartiteurs. Essais des lignes.	1 Werkführer. 3 Vorarbeiter et Arbeiter.
Station d'énergie.	1 Vorarbeiter.

Le bureau de Haidhausen (2.400 lignes) comporte :

Surveillance générale et entretien des appareils automatiques.	1 Oberwerkführer. 2 Werkführer. 5 Vorarbeiter et Arbeiter.
Répartiteurs. Essais et stations de force.	1 Werkführer. 1 Vorarbeiter. 2 Arbeiter.

Ces chiffres ne doivent pas être considérés comme représentant les effectifs nécessaires ; en effet ils comprennent non seulement les unités nécessaires à l'entretien (installations et bâtiments) et aux divers services intérieurs mais encore des unités en période d'instrution, destinées aux autres bureaux. Il n'est encore possible de déterminer dans quelle mesure ces effectifs pourront être réduits quand la transformation de tout le réseau sera achevée.

Digitized by Google

2° *Personnel d'exploitation.* — Les bureaux automatiques de Munich ne comportent pas actuellement, à proprement parler, de chef de bureau. Chacun d'eux est provisoirement confié aux soins d'un ingénieur de l'Administration, en attendant que l'exploitation du réseau ait pris une allure normale.

Par ailleurs, le seul fonctionnaire masculin qui existe dans le bureau est un *Sekretär*, dont les fonctions équivalent à peu près à celle d'un rédacteur, et qui est chargé de la correspondance, de l'instruction des réclamations, etc...

Les dames employées sont uniquement chargées de la tenue des positions intermédiaires et des positions semi-automatiques pour les communications venant des bureaux manuels. En raison de leur faible nombre, quatre ou cinq par bureau, aucun personnel de surveillance n'est prévu pour ces opératrices. Le contrôle de leur présence et l'observation de leur façon de travailler sont assurés simplement par un dispositif automatique de surveillance à partir de la Direction au moyen d'organes sélecteurs analogues à celui dont on étudie, actuellement l'application au réseau de Paris.

B. *Qualité du service.* — Il ne m'a pas été communiqué de statistiques de dérangements. D'ailleurs, ces statistiques ne peuvent donner une idée absolument exacte de la qualité du service ; d'une part, en effet, on ne peut avoir la certitude que les mécaniciens notent scrupuleusement tous les dérangements qu'ils relèvent, surtout ceux (qui constituent précisément la majorité) dont ils perçoivent eux-mêmes la première manifestation et auxquels ils remédient séance tenante, parfois par un simple geste ; d'autre part, un même appareil défectueux peut avoir troublé un grand nombre de communications avant d'être signalé à l'attention du personnel du bureau, puisque l'abonné peut se libérer et relier sa ligne à une série probablement différente d'organes sélecteurs par la simple manœuvre du crochet.

Un élément d'appréciation plus précis est fourni par les épreuves que font des agents contrôleurs à partir des postes d'abonnés, à condition naturellement que ces agents notent scrupuleusement tous les troubles constatés, et qu'ils prennent soin de ne pas faire eux-

Digitized by Google

mêmes d'erreurs dans la manœuvre du disque, ou qu'ils en tiennent un compte exact. Lors d'un essai fait dans ces conditions, dans les premiers mois de cette année, sur 15.500 appels, il a été relevé seulement 30 fausses connexions imputables aux organes du bureau central ; pour 24 d'entre elles le dérangement a été effectivement localisé dans les organes commutateurs ; pour les 6 autres, il n'a pas été localisé. Si les conditions énoncées plus haut ont été scrupuleusement observées, le résultat obtenu est bien supérieur à ce que pourrait donner le meilleur service manuel.

***

En résumé, les résultats acquis par les Administrations allemande et bavaroise, après plusieurs années d'exploitation du système automatique, permettent d'avoir pleine confiance dans son avenir. Quant au semi-automatique, il paraît plutôt, du moins dans la forme sous laquelle il est exploité actuellement, appelé à être un système de transition.

Digitized by Google

MODIFICATIONS AUX LIGNES ET INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES du Réseau de Paris,

Par MM. CAHEN et GILLES,
Ingénieurs des Postes et des Télégraphes.

Depuis 4 ans le réseau des lignes téléphoniques de Paris a subi d'importantes modifications répondant aux trois objets suivants : assurer dans des conditions satisfaisantes l'extension qui devient de plus en plus rapide, supprimer toutes les défectuosités dont les inondations de 1910 ont mis en lumière l'existence, enfin développer et améliorer les communications interurbaines.

Lignes d'abonnés.

Pour rendre plus facile l'exposé, nous suivrons la ligne depuis le répartiteur jusque chez l'abonné.

A. *Bureaux centraux.* — Depuis l'incendie de Gutenberg, les répartiteurs ont été munis de coupe-circuits fusibles. Pour réduire au minimum la durée d'interruption des lignes causée par la fusion de ces coupe-circuits, on a installé un dispositif avertisseur déclenché lors de la rupture du fil : ce système a bien fonctionné au point de vue de la signalisation, mais les fusibles qui sont calibrés pour fondre sous un courant d'un ampère et qui sont soumis à l'action d'un ressort antagoniste sont beaucoup trop fragiles.

Le type admis pour les derniers bureaux comporte une bobine thermique destinée à rompre le circuit lorsqu'un courant de 0 amp. 5 a passé pendant 30 secondes et un fusible calibré pour fondre instantanément sous un courant de 6 ampères et placé le premier du côté

Digitized by Google

de la ligne : la présence de la bobine thermique permet d'augmenter sans inconvénient le calibre et par suite la résistance mécanique du fil fusible ; fusible et bobines thermiques sont tous deux munis de dispositifs avertisseurs.

Dans presque tous les bureaux de Paris, on a installé auprès du répartiteur un dispositif destiné à révéler l'existence de fissures sur les câbles de ligne, même quand aucune baisse d'isolement ne se produit sur les fils. Ce système fondé sur l'emploi de l'air comprimé a été décrit déjà dans les *Annales* (Mars 1911 page 151) et nous n'y reviendrons pas. Il fonctionne bien et les seules difficultés que présente son emploi proviennent d'une part de la grande sensibilité des appareils, d'autre part de l'existence dans les obturations, même soigneusement faites, de légères fissures qui laissent échapper un peu l'air sous pression, en sorte qu'on est conduit à entreprendre des recherches parfois sans intérêt pratique ; mais malgré ces inconvénients, la mise en service de ces appareils a déjà permis de réparer de nombreux défauts et d'éviter des interruptions de ligne.

B. *Canalisations au départ du bureau.* — On a depuis peu employé dans un but d'économie, les canalisations à tuyaux multiples dont les administrations étrangères font un si large usage. Une conduite contenant 24 tuyaux revient environ par mètre à 95 francs à Paris, tandis qu'une galerie spéciale coûte au minimum de 200 à 300 francs par mètre ; la tranchée, il est vrai se prête moins bien à la visite des câbles que la galerie ; mais elle offre une sécurité au moins égale ; on tend donc maintenant à l'employer partout où l'état des rues le permet et où le nombre des câbles dont on prévoit la pose n'est pas trop élevé : c'est ainsi qu'on a placé une conduite à 20 et 16 tuyaux pour le bureau de Marcadet sur 200 mètres environ, une conduite de 24 et 20 tuyaux sur 300 mètres environ pour le bureau d'Auteuil et qu'on va en poser une de 24 tuyaux sur 450 mètres pour le bureau Elysées. D'autres conduites de ce genre ont été placées en différents points (notamment dans l'avenue Montaigne sur 800 mètres) pour éloigner les câbles d'un égout fréquemment envahi par les eaux.

Dans d'autres cas, il n'a pas été possible de trouver la place de ces

Digitized by Google

tranchées et l'on a fait construire, pour la mise en service de nouveaux bureaux (Bergère et partiellement Elysées) des galeries spéciales semblables à celles qui existaient précédemment. Mais sur plusieurs points ces galeries ont dû être établies à une grande profondeur, dans un sol perméable, au-dessous des égouts et au-dessous du niveau atteint par la crue de la Seine en 1910. On a dans ce cas, d'accord avec le service municipal, pris pour assurer l'étanchéité des galeries des précautions particulières, telles que la confection des maçonneries au moyen d'un béton spécialement étudié. De plus on a préparé à l'avance tous les percements nécessaires pour le logement des supports de câble, afin de n'avoir plus ensuite à entamer la maçonnerie.

Dans les galeries nouvelles, les câbles ne sont plus posés dans des gaines, mais sur des supports formant tréteaux espacés d'un mètre les uns des autres.

Depuis 1910 l'usage des câbles en fil de 6/10 de $^{m}/_{m}$ s'est rapidement développé ; les lignes des bureaux nouveaux, Archives, Marcadet, Elysées, sont ou seront uniquement constituées en câbles de cette sorte ; la grande majorité des câbles de la subdivision de Gutenberg est également dès maintenant en fil réduit, ainsi que tous les câbles aboutissant aux chambres les plus voisines des bureaux dans toutes les circonscriptions ; dans les tranchées et les galeries, on fait usage de câbles à 448 paires, en égout, de câbles à 224 paires; on essaiera cette année le câble à 112 paires. Les câbles en fil de 6/10 coûtent sensiblement le même prix et ont le même encombrement et un poids moindre que les câbles de capacité double en fil de 1 $^{m}/_{m}$.

L'emploi de ces câbles a permis de dégager des égouts extrêmement encombrés et où l'entretien devenait impraticable, comme par exemple l'égout de la rue Montmartre.

C. *Chambres de coupure.* — A la suite des inondations, on a cherché à transférer au-dessus du sol toutes les chambres qui avaient été atteintes par les eaux. 31 points de coupure ont été ainsi établis : ils ont été pour la plupart construits par les ouvriers de l'Administration d'après un modèle type. De plus, un grand nombre de chambres sont installées dans des sous-sols aérés et à l'abri de l'invasion des eaux.

Digitized by Google

Pour les chambres qui ont dû être maintenues sous la voie publique, on a obturé soigneusement le passage par lequel les câbles pénètrent dans l'égout : à cet effet on a placé un certain nombre de tubes en laiton dans la maçonnerie ; on enfile les câbles dans ces tubes et on soude l'enveloppe de plomb au tube dans la chambre et l'égout.

Les boîtes de distribution employées dans les chambres sont celles qui ont été décrites dans les *Annales* (4e année, page 267) ; elles sont bien préférables aux modèles précédents à cause de leur étanchéité, de la rapidité de leur ouverture et de leur fermeture, de la clarté de leur montage et des facilités qu'elles donnent lors des transferts de bureau. Les quelques défauts qu'on a pu constater dans ces boîtes sont dus à la déchirure ou à l'adhérence du papier lors des manœuvres des ouvriers ; ces inconvénients semblent devoir disparaître lorsqu'on aura généralisé un système de plots soudés, récemment approuvé par l'Administration et qui permettra de faire les essais et les permutations sans avoir besoin de toucher aux fils de ligne.

Dès à présent, le nombre des dérangements dans les boîtes, qui fut à certains moments très élevé, est tombé à un chiffre très faible.

La transformation des chambres par le remplacement des anciennes boîtes a été entreprise depuis 1910 et est actuellement presque achevée ; une trentaine seulement reste à modifier sur un total de près de deux cents. On a de plus multiplié le nombre de ces chambres de façon à dégager les égouts trop encombrés et à permettre l'extension des petits câbles dans de bonnes conditions de clarté et de sécurité ; dans le même but, on a substitué aux abords des chambres les câbles à 28 paires aux câbles à 7 paires.

Malgré le perfectionnement apporté par l'emploi des nouvelles boîtes, on s'est demandé si le principe même des boîtes de coupure tel qu'il est appliqué depuis longtemps à Paris correspondait bien aux nécessités du service. Les boîtes, en effet, ont été au début imaginées surtout pour permettre la division facile des câbles de 112 paires ou à 56 en câbles à 7 paires, les pièces de raccord à 8 ou 16 directions étant peu pratiques à réaliser ; mais maintenant que l'on emploie des câbles à 28 paires, cette raison a disparu. Les boîtes

Digitized by Google

servent aussi pour les essais lorsqu'un défaut se produit sur les gros câbles ; mais ces accidents sont si rares qu'on peut se demander si les frais assez élevés qu'entraînent l'acquisition et la pose de la boîte sont bien justifiés. La solution à laquelle on s'est arrêté provisoirement est la suivante : pour les chambres très voisines du bureau, reliées à ce bureau par des lignes offrant toute sécurité, on a recours, au lieu de boîtes, à des pièces de division en plomb ; bien entendu dans ces pièces tous les fils sont soigneusement repérés et toute une installation est réalisée pour l'insufflation de l'air aussi bien du côté du bureau que du côté des abonnés.

Au contraire, pour les chambres très lointaines, l'utilité d'un point de coupure paraît plus certaine, mais il semble y avoir intérêt à ce que ce point de coupure soit aussi point de répartition : on est conduit en effet à laisser dans les petits câbles d'assez larges disponibilités, cela a d'autant moins d'inconvénient en soi-même que le prix d'un câble à 7 paires par exemple n'est pas supérieur à celui de 3 câbles à 1 paire et qu'en faisant pénétrer tout de suite un câble à 7 paires dans un immeuble pour desservir 3 abonnés, on éviterait par la suite des percements, des frais de main d'œuvre importants, la confection de pièces de raccords peu sûres, etc. Mais si ces disponibilités doivent se prolonger sur tous les câbles jusqu'aux bureaux et sur les répartiteurs même des bureaux centraux, on voit qu'elles entraîneraient à des frais importants, qu'elles encombreraient inutilement les lignes et les bâtiments ; il y a donc intérêt à créer en cours de route des sous-répartiteurs qui permettent de laisser sur les petits câbles toutes les disponibilités qu'on voudra tout en ne posant que le nombre de gros câbles correspondant exactement au nombre des abonnés réels, et l'utilité de cette disposition est évidemment d'autant plus grande qu'il s'agit de lignes plus longues.

Ce système, qui est très employé en Allemagne et qui a été proposé à l'Administration il y a quelque temps par l'ingénieur de Nancy, a reçu déjà quelques applications à Paris. C'est ainsi qu'une chambre de la subdivision de la Roquette a été équipée avec des boîtes « répartitrices » recevant un câble à 112 paires qui peut se répartir entre 8 câbles à 28 paires. On installe en ce moment dans deux sous-sols, rue de Tournon et rue du Sommerard, deux véritables

Digitized by Google

répartiteurs recevant des câbles à 112 paires ou 224 paires qui s'y distribuent entre d'autres câbles à 224 paires, 112 paires, ou 28 paires et on pense ainsi pouvoir retarder sensiblement la saturation des répartiteurs des bureaux de Saxe et des Gobelins qui autrement serait prochaine.

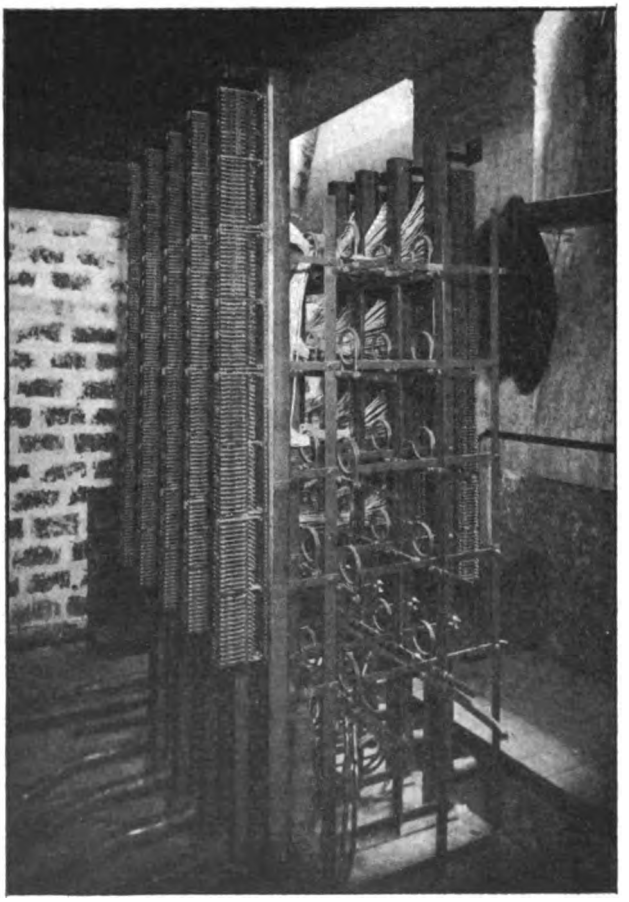


Fig. 1. — Chambre de Répartition.

Ce sytème de répartition a évidemment l'inconvénient d'obliger à des complications d'écriture ; on devra également prendre de grandes précautions pour assurer le bon isolement des lignes dans

Digitized by Google

les sous-répartiteurs : l'expérience seule permettra de dire si les avantages surpassent les inconvénients.

Si les résultats sont favorables, on arriverait donc à employer les systèmes de distribution suivants ; les pièces de raccord en plomb au voisinage des bureaux ou dans des points spéciaux ; les sous-répartiteurs ou boîtes de répartition pour les régions éloignées des bureaux et partout où l'on verra un grand intérêt à augmenter les disponibilités dans les petits câbles ; enfin les boîtes actuelles dans les autres cas.

D. *Petits câbles.* — L'augmentation du nombre des chambres, la substitution des câbles à 28 paires aux câbles à 7 paires ont beaucoup dégagé les lignes de petits câbles qui en 1910 formaient en de nombreux points un réseau inextricable ; le travail de rangement n'est pas encore tout à fait terminé, mais il est très avancé.

La pièce de division du câble à 7 paires en 7 câbles à 1 paire a toujours constitué un point faible du réseau et, en 1910, parmi celles qui ont été atteintes par la crue, presqu'aucune n'a résisté. On a, depuis lors, essayé un type de métal plus résistant que le plomb et cependant flexible qui a donné de bons résultats au point de vue de l'étanchéité ; on a également perfectionné la confection des anciennes pièces ; malgré tout, on n'est pas encore arrivé à un résultat absolument parfait et on cherche à supprimer le plus possible les pièces de division en égout, et à faire pénétrer les câbles à 7 paires directement dans les immeubles ; cette mesure est devenue réglementaire dès que le nombre de lignes à desservir dans l'immeuble dépasse 4 ; la limite pourra encore être abaissée partout où il y aura des chambres de répartition. On a également placé assez souvent des pièces de raccord en façade.

La pénétration dans les immeubles est une source d'ennuis à la fois pour le propriétaire et pour l'Administration ; tandis que les canalisations d'eau, de gaz, d'électricité ont leur place marquée dès le début de la construction des immeubles, les lignes téléphoniques sont posées après et suivent le chemin qui reste disponible. L'ascension se fait en général par les cours et nécessite l'usage de la corde à nœud.

Digitized by Google

L'Administration est entrée récemment en relation avec les Sociétés d'Architectes en vue de leur recommander certaines règles lors de la construction des immeubles. Elle a demandé notamment qu'on préparât dans le masque de branchement de l'égout un tube destiné à assurer le passage aux câbles téléphoniques, qu'on réservât à ces câbles un chemin dans les sous-sols et une ascension à l'intérieur des immeubles. Si l'Administration a intérêt à l'adoption de ces dispositions qui facilitent son travail et économisent la main-d'œuvre, les propriétaires y trouveront aussi l'avantage de réduire au minimum les travaux de percement, de scellements sur les murs des immeubles, travaux qui nuisent toujours un peu à l'aspect du bâtiment, et les lignes des abonnés pourront être plus vite posées et plus vite réparées.

Lignes interurbaines.

Les principales transformations accomplies depuis quelque temps dans ce domaine consistent surtout dans l'emploi de la pupinisation et dans la création de câbles à 28 paires combinables en fil de 15/10 et 10/10 et de câbles à 14 paires combinables en fil de 15/10.

Les essais de pupinisation ont été déjà indiqués dans les *Annales* (2e année, page 561 et 4e année, page 149) ; la création de lignes aériennes pupinisées entre Paris et Anvers d'une part, Paris-Lyon et Paris-Marseille d'autre part, rendra nécessaire la pupinisation de 2 câbles interurbains en fil de $2^{m}/_{m},5$. D'autre part, le câble Paris-Versailles mis en service en 1912 va être prolongé jusqu'à St-Cyr et aura ainsi une longueur de 30 kilomètres, constituant la plus grande distance d'amorce souterraine de circuit téléphonique actuellement réalisée en France (fig. 2).

On doit pupiniser également le câble auxiliaire reliant le bureau d'Auteuil au bureau interurbain.

L'emploi des câbles à paires combinables en fil de 15/10 ou 10/10 répond à un double but : d'une part, il permet de rendre combinables des circuits de faible longueur qu'on ne pouvait

Digitized by Google

combiner jusqu'à présent parce qu'ils empruntaient les câbles de réseau : c'est ainsi que la pose de câbles Paris-Juvisy, Paris-Alfort, Paris Le-Bourget, va permettre de réaliser la combinaison des circuits de Corbeil, Melun, Fontainebleau, Chantilly, etc.

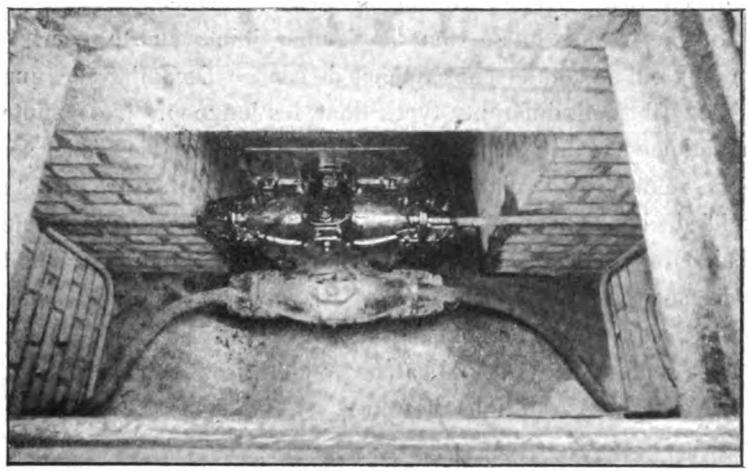


Fig. 2. — Bobines Pupin placées dans une chambre souterraine.

Ces circuits emprunteront dans le câble à 28 paires les fils de $1^m/_m$ qui seront pupinisés ou non suivant la longueur totale souterraine.

D'autre part, les fils de 15/10 des mêmes câbles recevront les circuits aériens dont la longueur est comprise entre 80 et 250 kilomètres environ et qui sont constitués dans leur partie aérienne en fil de $2^m/_m,5$ ou $3^m/_m$; l'expérience du câble Paris-Versailles ayant montré que le fil de 15/10 pupinisé est de beaucoup supérieur au fil de $2^m/_m,5$ ordinaire, on pourra ainsi, sans inconvénient, augmenter l'amorce souterraine des circuits considérés et dégager les artères aériennes aux abords de Paris.

En ce qui concerne les relations suburbaines, il a été fait depuis trois ans de nombreux remaniements de lignes pour éviter les égouts mauvais et pour faciliter l'extension ; des changements de parcours ont permis de faire disparaître les accidents dus à l'électrolyse qui se reproduisaient constamment dans différents points de banlieue ;

Digitized by Google

ces accidents existent encore dans quelques régions et les mesures nécessaires pour leur suppression sont prévues pour cette année.

Des projets de lignes souterraines téléphoniques à grande distance ont été présentés en 1913, mais ne sont pas encore admis ; on sait que des lignes de cette sorte sont en construction en ce moment à la fois en Angleterre, en Allemagne et en Amérique.

Tous les travaux qu'on vient de résumer joints aux transferts de bureaux ont eu comme conséquence de rendre disponibles des quantités de câbles de différents types dont les longueurs se comptent annuellement par centaines de kilomètres. Tous ces câbles sont, après relèvement, soigneusement vérifiés : on s'assure de l'étanchéité de l'enveloppe en insufflant de l'air ; on mesure l'isolement à l'aide du voltmètre ; le cas échéant, on répare et on dessèche ; les câbles sont ensuite soit réutilisés à Paris, soit expédiés dans d'autres services, soit, quand ils sont inutilisables, versés au Dépôt Central. Dans la seule année 1913, la valeur totale véritable du câble ainsi relevé a dépassé 2 millions de francs.

Bâtiments.

La plupart des bâtiments qui sont actuellement en cours de construction ont été étudiés d'après les mêmes principes adoptés pour la construction de Gutenberg et résumés par les *Annales* à ce moment (2e année, page 405) : le répartiteur, les relais, les translateurs, les machines sont groupés à un étage ; au-dessus se trouve le multiple formé de 2 rangées parallèles se regardant, les bâtis annexes étant derrière le meuble et près des fenêtres.

L'innovation la plus intéressante récemment réalisée consiste dans l'essai du système de ventilation « naturelle » de Boyle. Jusqu'à présent la ventilation était obtenue, soit au moyen de ventilateurs électriques qui ont l'inconvénient d'être parfois bruyants et de donner des courants d'air, soit par un procédé d'aspiration combinée avec le chauffage qui était fort coûteux ; le procédé Bayle consiste à expulser l'air vicié en l'aspirant à la partie supérieure des salles par des gaînes de section appropriée et à le remplacer par de l'air puisé à une hauteur de 1m,80 à 2 mètres au-dessus du plancher des salles.

Digitized by Google

Des combinaisons ingénieuses de tôle perforée ne laissant passer l'air en vitesse que dans un sens falicitent la réalisation de ce système. S'il donne bien les résultats qu'on en attend, il aura l'avantage d'une extrême économie.

Les nouveaux bureaux en construction. — Actuellement trois bureaux centraux nouveaux sont en voie d'édification et seront mis en service dans la période 1914-1915. Ce sont les bureaux « Auteuil », « Elysées » et « Conservatoire ». Le bureau « Auteuil » comprendra au début 32 groupes A de 100 jacks locaux chacun, non pourvus de jacks généraux, 16 groupes B et 3 groupes intermédiaires avec 4.200 jacks généraux. L'extension est réservée pour 10.000 jacks généraux.

Le bureau « Elysées » recevra au début 50 groupes A de 100 jacks locaux chacun, sans jacks généraux, 23 groupes B et 4 groupes intermédiaires avec 6.300 jacks généraux ; ici encore l'extension est réservée à 10.000. De plus le bureau « Elysées » pourra recevoir ultérieurement un multiple de 10.000 abonnés.

A « Auteuil » et « Elysées » on réutilisera le matériel Thomson provenant de l'ancien baraquement de Gutenberg.

Au bureau « Conservatoire » on réinstallera le multiple Ericsson qui se trouvait au bureau provisoire de la rue du Louvre et ce multiple desservira les abonnés Trudaine. Le bureau du Conservatoire est suffisant pour recevoir plus tard un autre multiple de 10.000 abonnés.

Enfin, les travaux d'édification du bureau « Fleurus » viennent de commencer.

*
* *

Installations.

Mise en service de groupes électrogènes de secours. — Dans le but de se prémunir contre le manque possible de courant du secteur dans les bureaux centraux téléphoniques, on a installé des groupes électrogènes de secours pouvant fonctionner soit au gaz de ville, soit à l'essence.

Digitized by Google

Aux bureaux de : Nord, Wagram, Passy, Saxe, Roquette et Marcadet, les groupes en question sont des groupes Fiat-Lux composés d'un moteur à deux cylindres tournant à 500 tours par minute et entraînant une génératrice shunt pouvant débiter 300 ampères sous 24-34 volts. La consommation maxima garantie pour ces groupes fonctionnant à pleine charge est de 1.200 litres de gaz ou 0 lit., 80 d'essence par kilowatt-heure recueilli aux bornes de la dynamo.

Aux bureaux des Archives et de Gutenberg, les groupes installés sont des groupes de Dion-Bouton composés d'un moteur à 4 cylindres de 35 HP tournant à 850 tours entraînant par une transmission à chaîne une dynamo Bréguet tournant à 1.430 tours et fournissant 500 ampères sous 24-34 volts. La consommation maxima garantie pour ces groupes fonctionnant à pleine charge est de 950 litres de gaz ou 0 lit., 750 d'essence par kilowatt-heure utile.

*
* *

Appel automatique par simple enfoncement de la fiche sur les groupes d'arrivée. — Au bureau de Marcadet, les groupes d'arrivée ont été munis de l'appel automatique par simple enfoncement de la fiche. Cette disposition avait déjà été mise à l'essai sur quelques groupes d'arrivée du meuble du 4e étage de Gutenberg. Le schéma est figuré ci-contre (fig. 3). A l'enfoncement de la fiche dans le jack multiple, le relais 102 fonctionne, la lampe d'occupation 135 s'allume ainsi que la lampe rouge indicatrice d'appel 132. Lorsque la ligne auxiliaire est prise au départ, le relais C de 12.000ω fonctionne, la lampe d'occupation 135 s'éteint. Le fonctionnement du relais de 12.000ω commande le fonctionnement du relais 137 de 50 ohms, de sorte que l'appel ne commence que lorsque la ligne auxiliaire est prise au départ. En effet, le courant alternatif circule alors de la terre à travers la machine d'appel 109, l'interrupteur tournant 111, la lampe 110, l'armature du relais 137, l'enroulement 112 du relais A, le contact 116 du relais B, le fil de nuque 114, la ligne d'abonné (avec au bout la sonnerie et condensateur du poste d'abonné), le fil de pointe 103, le contact 105, l'armature 106 attirée du relais 102 et

Digitized by Google

la terre. Quand l'abonné appelé décroche, le courant continu passe dans l'enroulement 112 du relais A. Ce relais est réglé de façon à ne pas attirer son armature lorsque l'enroulement 112 est parcouru

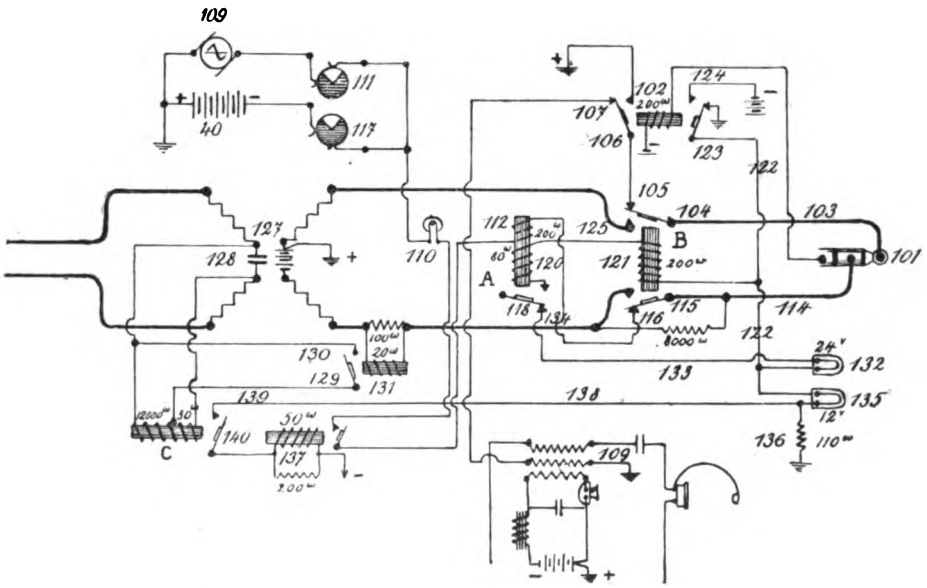


Fig. 3.

par du courant alternatif et l'attire au contraire dès que le courant continu passe. En même temps, la lampe indicatrice d'appel 132 s'éteint. A ce moment un courant continu circule du pôle négatif par le contact 124 du relais 102, le fil 122, l'enroulement 121 du relais C, l'enroulement 120 du relais A, le contact 119 à la terre. Le relais de rupture d'appel B fonctionne donc, coupe le circuit d'appel et établit le circuit de conversation.

La disposition consistant à n'envoyer le courant d'appel que lorsque la ligne auxiliaire a été prise au départ, peut s'appliquer aux groupes d'arrivée ordinaires, équipés avec boutons automatiques. Les deux meubles de Gutenberg sont maintenant équipés de la sorte. On évite ainsi sûrement l'inconvénient des appels intempestifs des abonnés. En effet, quand le courant d'appel est en permanence sur le bouton automatique, il peut arriver que la téléphoniste

Digitized by Google

enclenche ce bouton sans s'être assurée que la ligne indiquée a bien été prise au départ. Si donc, le départ a commis une erreur de ligne auxiliaire, l'abonné, bien qu'ayant été appelé, ne trouve aucun correspondant sur la ligne.

Le règlement prescrit bien à l'opératrice d'arrivée d'attendre l'extinction de la lampe d'occupation avant d'appuyer sur le bouton automatique, mais cette nécessité complique sensiblement le service du groupe d'arrivée dont elle ralentit le trafic et elle apporte une chance d'erreur par suite de l'oubli possible de l'appel si le départ a tardé à prendre la ligne indiquée.

*
* *

Essais préventifs des organes des multiples. — Pour rendre aussi parfait que possible le fonctionnement des multiples, il est indispensable d'essayer fréquemment les diverses parties constitutives. Dans ce but, on a mis à la disposition des téléphonistes des installations permettant de réaliser ces essais rapidement dans les conditions normales du service. Les opératrices peuvent ainsi se rendre compte à tout moment de la valeur des organes qu'elles utilisent. Le matin, à la prise du service, elles procèdent d'office à ces essais et signalent immédiatement aux mécaniciens les organes reconnus défectueux.

Quatre genres d'essais sont effectués :

1° *Essai des relais et lampes d'appel.*

Pour l'enfoncement d'une fiche bouclée sur une résistance dans le jack local, l'opératrice se rend compte du fonctionnement régulier du relais et de la lampe d'appel de chaque abonné. Si la lampe d'appel ne s'allume pas, elle fait le test sur le corps de la fiche d'essai, pour s'assurer que la ligne d'abonné n'est pas occupée. Si en effet, la ligne d'abonné est prise dans un jack général, le relais de coupure a fonctionné coupant le circuit du relais d'appel.

2° *Essai des cordons de départ.*

Pour se rendre compte du bon fonctionnement des relais et lampes de supervision, l'opératrice enfonce successivement les

Digitized by Google

fiches de chaque cordon dans un jack spécial d'essai dont les deux ressorts sont bouclés par intermittence sur une résistance de 800 ohms. Si le cordon est bon, on doit constater une série d'extinctions et d'allumages de la lampe de supervision correspondante. Ces bouclages intermittents sont produits automatiquement par l'armature d'un relais alimenté par le courant d'occupation (fig. 4). L'alimentation de ce relais n'a d'ailleurs lieu que lorsqu'une fiche est enfoncée dans le jack d'essai.

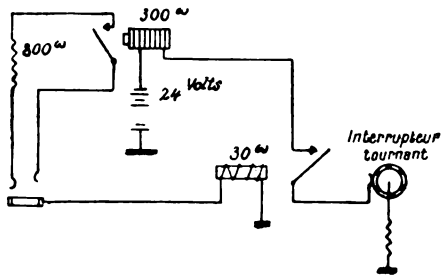


Fig. 4. — Essai des cordons de départ.

3° *Essai des lignes auxiliaires et des monocordes des groupes d'arrivée.*

Cet essai, qui se fait pendant les périodes de trafic peu chargé, exige la collaboration de deux téléphonistes. La téléphoniste de départ qui se trouve à l'extrémité du sectionnement (extrémité la plus éloignée des lignes auxiliaires) demande à sa collègue d'arrivée de réserver les cordons nécessaires au service courant durant l'essai, puis enfonce des fiches dans les jacks de départ disponibles. Les lampes correspondantes d'occupation s'allument à l'arrivée. La téléphoniste d'arrivée prend un à un les monocordes à essayer et les enfonce dans l'un des deux jacks d'essai dont elle dispose. Ces jacks d'essai ont leur ressort de pointe relié au collecteur de non réponse ou d'occupation et le ressort de nuque relié à la terre au travers d'une résistance de 500 ohms. Aussitôt après que la fiche a été enfoncée dans le jack d'essai, la lampe d'occupation du monocorde doit s'éteindre ; l'opératrice d'arrivée enclenche son bouton d'appel qui ne doit pas rester enfoncé, puisque la ligne est bouclée par intermittence. Dès que le bouton se relève, l'opératrice de départ reçoit le signal de non réponse et doit alors couper.

La téléphoniste d'arrivée essaie alors le cordon suivant sur le 2e jack d'essai. Le maintien du premier cordon dans le jack pendant

Digitized by Google

l'essai suivant a pour effet d'avertir pendant un temps suffisant l'opératrice de départ, par le signal de non réponse et d'occupation, que l'essai de ce cordon est terminé et qu'elle peut couper.

Il est évident d'ailleurs que l'essai des cordons de départ du groupe extrême du sectionnement doit précéder celui des lignes auxiliaires, afin d'éliminer, le cas échéant, les causes de mauvais fonctionnement dues aux défectuosités de ces cordons.

A Marcadet, le dispositif d'essai des monocordes des groupes d'arrivée a été perfectionné par l'adjonction de lampes indicatrices (fig. 5). Comme précédemment, la téléphoniste de départ introduit

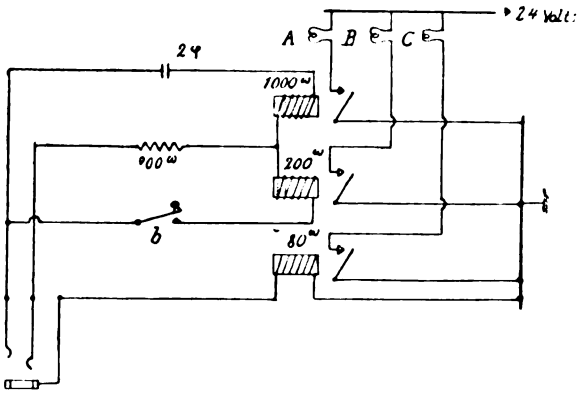


Fig. 5.

une fiche dans la ligne auxiliaire en essai et la téléphoniste d'arrivée introduit la fiche du monocorde correspondant dans le jack d'essai. La lampe d'occupation s'éteint dès que la ligne est prise au départ et la lampe A s'allume indiquant que l'appel se fait bien ; l'allumage de la lampe C indique que le 3e conducteur du monocorde est bon. L'opératrice d'arrivée appuie alors sur le bouton B, ce qui a pour effet de boucler la ligne ; la lampe B s'allume et la lampe A doit s'éteindre, indiquant que l'appel a cessé. Une fois l'essai opéré sur un monocorde, l'opératrice B donne le signal d'occupation au départ pour lui indiquer que l'essai de la ligne auxiliaire correspondante est terminé.

Digitized by Google

4° *Essai des monocordes des groupes intermédiaires.*

Deux jacks d'essai sont équipés conformément au schéma (fig. 6). Les deux jacks sont jumelés par l'intermédiaire d'une résistance de 700 ohms ; les deux ressorts du 1er jack sont reliés à une sonnerie et à un condensateur en série. La téléphoniste interurbaine enfonce des fiches dans les jacks des lignes auxiliaires désignées pour l'essai ; la téléphoniste intermédiaire enfonce le premier monocorde dans le jack d'essai N° 1, la téléphoniste interurbaine appuie sur la clé d'appel ; la lampe de supervision et la lampe verte indicatrice d'appel doivent s'allumer à l'Interurbain et la sonnerie doit tinter au groupe intermédiaire. La téléphoniste intermédiaire enfonce alors une fiche bouclée dans le jack d'essai N° 2, l'appel doit cesser et les 2 lampes de supervision et indicatrice d'appel, s'éteindre au bureau interurbain.

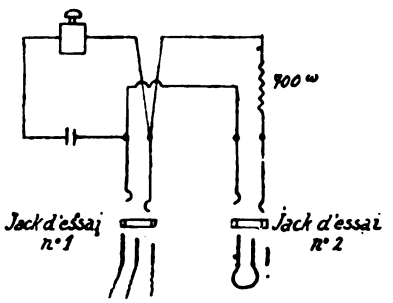


Fig. 6.

Là encore, l'essai des cordons au bureau interurbain doit précéder l'essai des lignes auxiliaires pour éliminer les causes de mauvais fonctionnement dues à ces cordons. Cet essai se fait de la façon suivante :

5° *Essai des cordons au bureau interurbain.*

L'opératrice enfonce la fiche côté ligne auxiliaire dans le jack d'essai N° 1 (fig. 7). La lampe de supervision correspondante s'allume. L'opératrice abaisse alors la clé d'appel. L'appel s'effectuant en envoyant périodiquement sur les fils de ligne du courant continu à 24 volts dans un relais transmetteur d'appel situé au bureau urbain, la lampe de 24 volts L va s'allumer et s'éteindre alternativement. En même temps la lampe verte indicatrice d'appel s'allume sur le keyboard. En pressant sur le bouton B, on fait cesser l'appel ; la lampe L, la lampe blanche de supervision, la lampe

Digitized by Google

verte indicatrice d'appel doivent s'éteindre. En cessant d'appuyer sur le bouton B, la lampe de supervision se rallume.

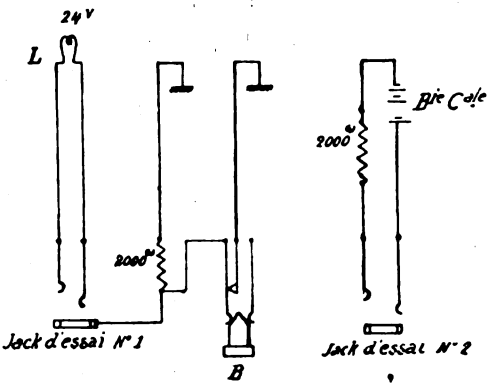


Fig. 7.

L'essai de la lampe de fin du cordon s'effectue en enfonçant la fiche côté circuit dans le jack d'essai N° 2 dont les ressorts sont reliés à la batterie centrale par l'intermédiaire d'une résistance de 2.000 ohms. La lampe rouge d'appel et de fin doit s'allumer ; on l'éteint en abaissant la clé d'écoute correspondante.

*
* *

Service de rappel des abonnés absents. — Un décret en date du 3 octobre 1913 stipule qu'à partir du 1er janvier 1914 et moyennant la souscription d'un abonnement spécial, les abonnés au téléphone peuvent faire recevoir par leur poste central d'attache qui les leur transmettra ultérieurement, les communications téléphoniques qui leur sont adressées pendant leur absence.

La taxe de l'abonnement correspondant, dit abonnement au « service de rappel » est fixée, par périodes indivisibles d'une année, à 30 francs.

En outre, chaque communication reçue par le service de rappel donne lieu à la perception sur le destinataire d'une taxe de 20 centimes.

Digitized by Google

Il a déjà été décrit dans les *Annales* (3e année, page 540) un dispositif permettant l'exécution du service de rappel, mis à l'essai au bureau de Wagram, mais ce dispositif nécessite l'adjonction d'une magnéto au poste d'abonné. Le dispositif suivant qui évite cet inconvénient et qui est ainsi plus simple sera réalisé incessamment dans les postes centraux téléphoniques de Paris :

La ligne de l'abonné au service de rappel sera divisée en double à partir du répartiteur général sur une table spéciale qui pourra d'ailleurs se confondre avec la table des renseignements. La personne abonnée au service de rappel demandera au moment de s'absenter le service spécial par un numéro d'annonciateur connu comme à l'ordinaire et s'annoncera quand l'opératrice de ce service répondra. Cette opératrice, en enfonçant un bouton, coupera la ligne de l'abonné de façon à recevoir séparément d'une part les appels venant du bureau, d'autre part les appels faits par l'abonné à la façon ordinaire. Dès réception de l'appel de l'abonné, l'opératrice constatera, en enfonçant le bouton, que l'abonné parle bien de son poste, afin de vérifier son identité et de déjouer les manœuvres que pourrait tenter un concurrent déloyal.

A son retour à domicile, l'abonné appellera en décrochant son récepteur la table spéciale, et la téléphoniste de cette table lui fera part des communications parvenues en son absence ; après quoi elle reliera de nouveau l'abonné directement au multiple en retirant le bouton correspondant.

*
* *

Appropriation des circuits téléphoniques pour l'échange des communications de service. — Les circuits de Francfort et Berlin ont été dernièrement appropriés au télégraphe pour l'échange des communications de service. De cette façon, les circuits sont utilisés à leur maximum de rendement, la préparation d'une communication se faisant alors qu'une conversation est en cours. Un code d'abréviations conventionnelles est d'ailleurs utilisé pour réduire autant que que possible le temps de préparation.

Digitized by Google

L'installation réalisée est montrée schématiquement sur la figure 8. Les courants télégraphiques sont reçus dans un relais dont l'armature ferme, lorsqu'elle est attirée, un circuit où passent des courants interrompus. Ces courants sont produits par une pile dont le circuit est coupé périodiquement par un interrupteur tournant constitué par deux balais de charbon frottant sur un disque, sur le pourtour duquel se trouvent encastrés des plots isolants. Ce

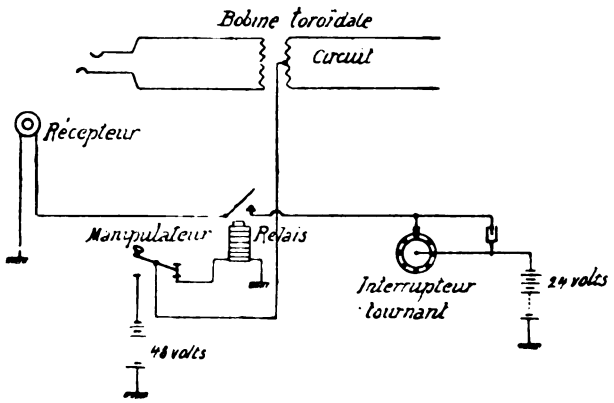


Fig. 8.

disque, calé sur l'arbre du petit groupe d'appel, porte 20 plots isolants. Le groupe faisant 1.200 tours à la minute soit 20 tours à la seconde, la hauteur du son perçu dans le récepteur correspond à 400 vibrations doubles par seconde.

Le récepteur était au début un récepteur spécial fixé à l'extrémité d'un tube déformable. L'opératrice pouvait ainsi l'amener à proximité de son oreille libre. A la suite d'un essai, il a paru avantageux de recevoir les signaux télégraphiques dans le récepteur normal fixé au serre-tête de la téléphoniste. Dans ce cas, le récepteur du poste d'opératrice est relié au circuit du vibrateur seulement lorsqu'une clé spéciale est abaissée. Cette clé est disposée de telle sorte qu'au repos l'attraction de l'armature du relais télégraphique

Digitized by Google

allume une lampe d'appel destinée à attirer l'attention de l'opératrice (fig. 9).

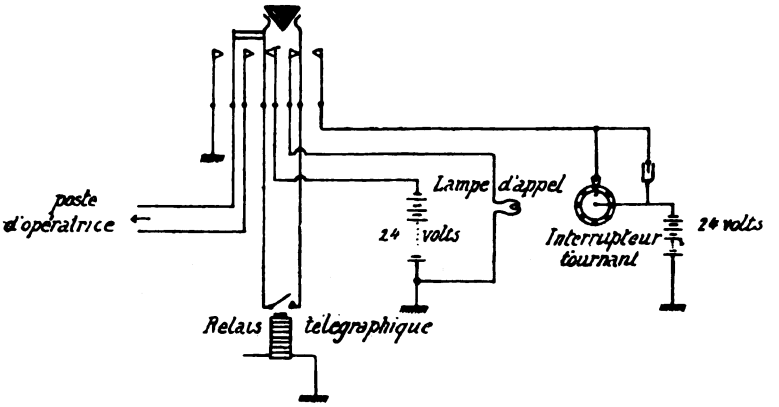


Fig. 9.

Le même dispositif a été mis à l'essai sur les deux tables interurbaines qui desservent les circuits de Paris-Bordeaux (départ et arrivée).

Digitized by Google

CHRONIQUE

LE TIMBRE-POSTE INTERNATIONAL OU UNIVERSEL

le coupon-réponse et le timbre-réponse

Par M. P. ESTRADE,

Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes.

Avant l'entrée en vigueur de la convention postale universelle de Rome (1er octobre 1907), il n'existait aucun moyen, en dehors de la carte postale avec réponse payée, d'affranchir à l'avance la réponse à une correspondance postale dans les relations internationales.

Les Congrès postaux de Berne en 1874 et de Lisbonne en 1885 s'étaient préoccupés de combler cette lacune. Mais c'est seulement au congrès de Vienne en 1891 que la question fit l'objet d'une discussion approfondie.

Les Etats-Unis d'Amérique proposaient la création de timbres internationaux de 5, 10, 25 et 50 centimes. Le Bureau de l'Union postale universelle aurait fourni ces timbres à leur prix de fabrication aux Administrations de l'Union. Toutes ces Administrations n'auraient pas été obligées de s'en servir, mais elles se seraient engagées à reconnaître comme valablement affranchies les correspondances revêtues de timbres internationaux.

Le Grand Duché de Luxembourg préconisait l'émission de timbres-poste internationaux ou universels, de 5 et de 25 centimes, fabriqués par le bureau de Berne et vendus au profit de tous les pays de l'Union postale pour être employés dans tout le ressort de celle-ci, à l'affranchissement

Digitized by Google

des correspondances, concurremment avec les timbres émis par chaque pays. Les timbres internationaux n'auraient pas été valables pour l'affranchissement des correspondances du service interne, ni échangeables, dans les bureaux de poste, contre des espèces ou d'autres timbres.

Le produit de la vente de ces timbres devait être réparti entre les pays de l'Union postale proportionnellement à la part de chacun d'eux dans le payement des frais du bureau international, ou selon des données statistiques à convenir.

Tout en paraissant favorable au principe de la création d'un timbre-poste universel, la plupart des administrations estimaient que l'emploi d'une pareille formule présenterait des inconvénients et donnerait lieu à des abus que ne compenseraient pas les avantages offerts au public, en possession déjà de la carte postale avec réponse payée. Par suite de la différence des monnaies, le prix de l'affranchissement des correspondances internationales ne correspond pas partout à la même valeur. On pourrait acheter des timbres universels dans les pays où ils se vendraient à des prix relativement bas, pour les revendre dans les pays où ils coûteraient plus cher. Ces derniers pays seraient ainsi frustrés d'une partie de leurs recettes. Un timbre-poste universel constituerait aussi une sorte de papier-monnaie international. Les dangers de contrefaçon augmenteraient en même temps qu'il deviendrait plus difficile d'atteindre les coupables, même si la contrefaçon des timbres était réprimée par tous les pays. Les faussaires auraient, en effet, la possibilité d'écouler leurs timbres partout, tandis qu'actuellement, ils ne peuvent s'en défaire que dans le pays même dont ils ont contrefait les valeurs, ce qui diminue l'intérêt de l'opération pour les faussaires et limite le champ des investigations pour la justice.

D'autre part, la répartition du produit de la vente des timbres universels, fabriqués et débités par le bureau international de Berne, s'effectuerait difficilement. Pour pouvoir prendre comme base de cette répartition le nombre d'unités attribué à chaque administration par l'article 38 du réglement d'exécution de la convention postale universelle, pour déterminer sa part contributive aux frais du bureau international, il faudrait en bonne justice, qu'il existât une corrélation entre la dite part contributive et la recette que chaque administration réalise du chef de la vente des timbres destinés à l'affranchissement des correspondances internationales, ce qui n'existe sûrement pas. D'un autre côté, l'établissement de statistiques

Digitized by Google

périodiques, constituerait une complication de nature à nuire à l'expédition rapide des correspondances ; ce système irait à l'encontre de l'un des principaux buts poursuivis depuis la fondation de l'Union postale universelle : la simplification des opérations d'échange et de comptabilité.

*
* *

Ecartée par le congrès de Vienne, la proposition luxembourgeoise fut soumise de nouveau au congrès de Washington qui la rejeta. Entre temps, elle avait fait l'objet d'une enquête qui avait fourni aux administrations postales, l'occasion de donner leur avis sur la question.

Cette enquête fit ressortir que le timbre-poste universel était pratiquement irréalisable et que le moyen d'affranchir à l'avance la réponse à une communication sous pli fermé, ne pouvait se trouver que dans la création d'un coupon-réponse, d'une enveloppe-réponse ou d'un timbre-réponse.

Six propositions présentées respectivement par le Portugal, les Etats-Unis, les Colonies britanniques d'Australasie, la Russie, les Pays-Bas et la France, étaient déjà inscrites à l'ordre du jour du Congrès postal de Rome, lorsque celui-ci ouvrit ses travaux en avril 1906.

Le Portugal préconisait la création d'une carte-lettre avec réponse payée.

Les inconvénients de ce système apparaissent très nettement à l'esprit. Le public pourrait acheter en grandes quantités des cartes-lettres de ce genre, utiliser la première partie après en avoir détaché la seconde et revendre cette dernière, dans les pays où, par suite de la différence des prix réels des timbres, il y aurait profit à se livrer à cette spéculation. Il est vrai que l'usage des cartes postales avec réponse payée, qui repose sur le même principe, ne semble pas avoir donné lieu à un pareil trafic. On peut répondre à cela que la carte postale est d'un emploi relativement limité et que, d'autre part, il faudrait écouler deux fois et demi plus de cartes postales que de cartes-lettres pour obtenir le même bénéfice.

Les principaux pays de l'Union, consultés en 1902 sur un projet semblable, par l'Administration française, s'étaient d'ailleurs montrés, en majorité, défavorables à la carte-lettre ordinaire avec réponse payée.

Les Etats-Unis d'Amérique soumettaient au Congrès un système basé sur l'emploi, comme bon de réponse pour l'affranchissement d'une lettre

Digitized by Google

à destination d'uu autre pays, de l'enveloppe ayant contenu la correspondance initiale.

En voici le mécanisme, tel que l'exposait l'Office américain :

« Les Administrations de l'Union qui se seraient entendues à ce sujet émettraient et vendraient à raison de 50 centimes ou l'équivalent de cette somme dans la monnaie du pays d'origine, une enveloppe spéciale munie de deux timbres-poste de 25 centimes ou de l'équivalent de cette somme, imprimés l'un à l'angle supérieur droit et l'autre à l'angle gauche.

» Le timbre imprimé à l'angle droit supérieur de l'enveloppe serait oblitéré par le bureau de poste de dépôt de la lettre ; le timbre imprimé à l'angle gauche ne devrait être oblitéré que par le bureau de poste destinataire.

» Lors de la distribution de la lettre, le destinataire serait informé que le timbre-poste placé à l'angle gauche de l'enveloppe est destiné à l'affranchissement de la réponse, et qu'en remettant au bureau distributeur cette enveloppe encore munie dudit timbre, il recevrait des figurines de même valeur du pays de destination.

» Après échange, au bureau de poste, de l'enveloppe, contre un timbre de 0 fr. 25 ou de l'équivalent de cette somme, l'enveloppe serait transmise par le bureau à l'Administration centrale dont il relève.

» En établissant son prochain décompte avec le pays d'origine de la lettre, ladite Administration centrale inscrirait à son crédit les timbres dont il s'agit à leur valeur nominale, et joindrait, comme pièces à l'appui, les enveloppes munies de timbres imprimés. Les créances seraient acceptées sans déduction par l'administration débitrice ».

On reprochait à ce système :

1° D'obliger les intéressés à se déranger pour échanger leur enveloppe contre un timbre ;

2° De placer les destinataires dans la nécessité de se dessaisir de l'enveloppe qu'ils pouvaient avoir intérêt à conserver ;

3° D'imposer à chaque Office la tenue d'une comptabilité minutieuse et de rétablir les décomptes internationaux en matières d'affranchissement des correspondances ;

Enfin une difficulté pouvait surgir, pour l'échange de l'enveloppe à

Digitized by Google

l'arrivée, par suite de l'oblitération accidentelle des deux timbres au bureau d'origine.

Les colonies britanniques d'Australasie soumettaient un projet dans lequel le bon de réponse, au lieu d'être constitué, comme dans le système américain, par l'enveloppe même de la lettre initiale était représenté par une formule spéciale revêtue d'un timbre-poste ordinaire.

Cette formule, insérée par l'expéditeur dans sa lettre, aurait été échangée par le destinataire au bureau de poste de sa localité, contre un timbre-poste de la même valeur, de son propre pays.

Les Administrations intéressées auraient procédé à l'échange des timbres-réponse collés sur les formules.

Comme on le voit, ce système n'offrait aucune garantie contre la spéculation. Rien ne se serait opposé, en effet, à l'exportation de grandes quantités de bons de réponse.

La Russie proposait un modèle de carte-lettre avec réponse payée, dont la partie destinée à la réponse restait en dehors de la partie demande, susceptible de se déplier, tout en adhérant à celle-ci à l'aller.

La carte initiale n'aurait pu circuler qu'à la condition d'être accompagnée de la partie réponse utilisable seulement pour des communications à destination du pays d'émission de la formule.

Ce système, bien que réalisant sur les combinaisons déjà examinées un progrès réel, n'était pas exempt de quelques défauts. Les deux cartes-lettres, réunies seulement par leur partie supérieure, ne formaient pas un tout compact. Elles étaient susceptibles de se séparer accidentellement au cours des manipulations. Enfin la carte réponse n'était pas gommée sur ses bords latéraux. Les correspondances auraient pu s'y fourvoyer à l'aller, et pour le retour, l'expéditeur de la réponse se serait trouvé dans l'obligation d'enduire, lui-même, de colle, les bords latéraux pour garantir le contenu de sa carte-lettre contre les indiscrétions possibles.

Les Pays-Bas préconisaient la création, soit d'un timbre-réponse, soit d'une enveloppe-réponse, que chaque pays aurait vendus pour la valeur nominale de la figurine, majorée de 2 ou 3 centimes.

Dans la pensée de l'Administration néerlandaise, cette majoration de prix devait constituer une garantie suffisante contre les abus et les spéculations sur la différence des monnaies.

Digitized by Google

La France présentait un projet de carte-lettre avec enveloppe-réponse, conçu dans le même esprit que la carte-lettre russe.

A la carte-lettre française adhérait une enveloppe timbrée, destinée à la réponse et insérée dans la carte-lettre à l'aller. En ouvrant la carte-lettre à destination, on aurait séparé de celle-ci l'enveloppe-réponse, suivant un pointillé laissant adhérente à cette enveloppe la partie de la carte-lettre portant le timbre oblitéré ayant servi à l'affranchissement primitif ; cette partie devait former le volet de fermeture de l'enveloppe-réponse, et c'est ce qui constituait son originalité.

En raison des conditions d'assemblage des deux parties, l'enveloppe-réponse n'aurait pu être utilisée que pour une lettre à destination du pays d'émission ; le contrôle était donc établi de façon à prévenir l'importation en grandes quantités, des enveloppes-réponse, puisqu'il aurait suffi de retourner la carte pour voir sur le volet de fermeture le timbre-poste oblitéré du pays d'origine.

On ne pouvait craindre non plus son emploi comme monnaie, pour effectuer des remises de minime somme.

Le maniement de la carte-lettre française ne présentait aucune difficulté ; cette carte offrait toutes les garanties de contrôle recherchées par les administrations postales, et le public ne se serait jamais trouvé embarrassé pour s'en servir.

Peut-être pouvait-on lui reprocher d'être d'une fabrication compliquée et de ne pas se prêter à l'usage du copie de lettres pour la communication initiale.

Le projet français obtint seulement un succès d'estime au Congrès de Rome qui rejeta aussi les systèmes proposés respectivement par le Portugal, les Etats-Unis, les Colonies britanniques d'Australasie, la Russie et les Pays-Bas.

*
* *

Ne voulant pas s'en tenir à ce résultat négatif, le Congrès adopta une proposition de la Grande-Bretagne, d'où est sorti le coupon-réponse actuellement employé dans les relations internationales.

La Convention postale universelle de Rome a fixé à 28 centimes, ou à l'équivalent de cette somme dans la monnaie du pays qui les débite, le prix minimum des coupons-réponse.

Digitized by Google

Les coupons-réponse, dont l'emploi est facultatif, sont d'un type unique pour tous les pays qui ont convenu de l'admettre dans leurs relations réciproques. Ils sont imprimés par les soins du Bureau international de l'Union postale, sur papier portant en filigrane l'inscription : « 25 c. Union postale Universelle ». Ils sont décorés d'un dessin allégorique, au-dessous duquel est indiqué le nom du pays qui les met en vente.

Le bureau de Berne fournit les coupons au prix d'impression aux administrations qui en font la demande. Chaque administration débite les coupons au prix qu'elle détermine, sans que ce prix puisse, toutefois, être inférieur au minimum de 28 centimes fixé par la convention.

Ces formules présentées par les personnes qui les ont reçues de leurs correspondants, sont échangées contre des timbres-poste d'une valeur nominale de 25 centimes, ou de l'équivalent de cette somme, dans les bureaux de poste des pays qui participent au service des coupons-réponse.

La valeur des coupons-réponse, calculée à raison de 28 centimes l'un, est remboursée aux pays qui les ont échangés contre des timbres-poste, par les pays où les coupons ont été vendus.

A cet effet, les formules sont envoyées trimestriellement ou annuellement au bureau international de Berne, par le pays qui a opéré l'échange, après avoir été classées par pays d'origine ; les coupons sont accompagnés d'un bordereau indiquant leur nombre pour chaque pays.

A l'expiration de l'année, le Bureau de Berne envoie à chaque administration, un compte en double expédition indiquant :

a) Au débit, la valeur en francs et centimes, des coupons vendus par cette administration et échangés contre des timbres-poste d'autres administrations dans le courant de l'année. Les coupons sont joints comme pièces justificatives.

b) Au crédit, la valeur en francs et centimes des coupons vendus par d'autres offices et échangés contre des timbres-poste par ladite administration pendant la même période.

c) Le solde créditeur ou débiteur.

Pour l'établissement de ce compte, la valeur du coupon est calculée à raison de 28 centimes par unité.

Six mois après l'envoi des comptes, le Bureau international en opère la liquidation, de manière à réduire, dans la mesure du possible, le nombre des payements à effectuer.

Digitized by Google

Le prix de vente des coupons-réponse est, en France, de 30 centimes.

Le système du coupon-réponse, tel que nous venons d'en exposer le mécanisme, donne prise aux critiques suivantes :

Il constitue une dérogation à l'un des principes fondamentaux de l'Union postale universelle : celui d'après lequel chaque pays garde en entier le produit des taxes d'affranchissement qu'il perçoit.

Il nécessite l'intervention du Bureau international pour la fourniture des coupons et l'établissement des décomptes entre les Offices de l'Union.

Il exige la tenue d'une comptabilité compliquée, dans les administrations qui en font usage.

Il oblige le destinataire d'une correspondance qui contient un coupon-réponse, de se déplacer pour échanger, dans un bureau de poste, le coupon contre un timbre-poste.

Le timbre-poste donné en échange d'un coupon-réponse peut servir à l'affranchissement d'une correspondance pour n'importe quel pays, même pour l'intérieur de celui qui a effectué l'échange du coupon contre un timbre-poste.

Les coupons-réponse achetés dans un pays peuvent être expédiés de n'importe quel autre pays, ce qui facilite une pratique consistant à faire l'acquisition, en nombre, de coupons dans les pays où leur prix est le moins élévé (en Suisse, par exemple, où ils sont vendus au prix minimum fixé par la Convention de Rome, soit 28 centimes) et à les exporter dans les pays où ils coûtent plus cher (en France, par exemple, où les bureaux de poste les vendent 30 centimes).

Frappée de ces inconvénients, l'administration allemande a pris l'initiative de proposer au Congrès qui doit s'ouvrir à Madrid le 10 septembre 1914, la substitution au coupon-réponse, d'un timbre-réponse, dont l'usage, dans les relations internationales, serait basé sur les principes suivants :

1° Chaque Administration fixerait elle-même le prix de vente du timbre-réponse, sans que ce prix puisse descendre au-dessous de 30 centimes or ;

2° Le timbre-réponse ne pourrait être employé qu'à l'affranchissement, jusqu'à concurrence de 25 centimes par timbre, d'un objet de correspondance, à destination du pays ayant vendu le timbre (c'est le système de la carte postale avec réponse payée) ;

Digitized by Google

3° Les timbres-réponse seraient fabriqués par chaque administration postale ;

4° Aucune bonification ne serait faite aux administrations des pays d'origine des correspondances affranchies au moyen de timbres-réponse. Autrement dit, chaque administration conserverait, comme pour les cartes postales avec réponse payée, le produit de la vente des timbres-réponse qu'elle émettrait.

L'application de ce système ferait disparaître presque tous les inconvénients du coupon-réponse. L'exportation, d'un pays dans l'autre, de timbres-réponse, ne serait pas impossible, mais le fait que ces timbres ne pourraient être utilisés que pour l'affranchissement de correspondances à destination du pays où ils auraient été achetés, diminuerait les profits de l'opération et serait en outre un obstacle à l'emploi du timbre-réponse pour solder de petites créances.

Le timbre-réponse (voir le croquis ci-dessous) se composerait de la figurine non dentelée du timbre-poste bleu de 25 centimes du pays d'émission. Cette figurine (fig. 1) serait entourée d'une bordure étroite de couleur jaune. Aux quatre coins du cadre formé par la bordure serait gravée dans des carrés la mention : 25 c. La partie de la bordure qui est au-dessus de la figurine porterait le titre : « Timbre-réponse » en langue française ; le même titre, mais en langue du pays d'émission, serait répété dans la partie inférieure de la bordure. Dans la partie droite, se trouverait le nom du pays d'émission de la formule, et dans la partie gauche, les mots : « Union postale universelle ». Une surcharge en caractères noirs indiquerait le prix de vente du timbre-réponse dans la monnaie du pays qui l'aurait fabriqué.

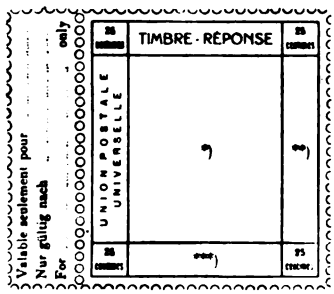


Fig. 1. — Modèle de timbre-réponse soumis au Congrès de Madrid.

*) Figurine du timbre-poste bleu de 25 centimes du pays d'émission avec surcharge noire du prix de vente du timbre-réponse dans la monnaie du pays d'émission.

**) (Nom du pays d'émission).

***) (Traduction du mot « timbre-réponse » dans la langue du pays d'émission).

Digitized by Google

Une languette, séparée du timbre par un pointillé perforé, porterait une mention faisant connaître que la figurine est exclusivement valable pour l'affranchissement d'un objet de correspondance à destination du pays d'émission du timbre-réponse. Cette languette servirait à attacher le timbre à la lettre dont il serait destiné à affranchir la réponse.

Il serait permis d'employer plusieurs timbres-réponse pour l'affranchissement d'un même objet, ou d'opérer cet affranchissement au moyen de timbres-réponse et de timbres ordinaires.

Le bureau international notifierait aux pays de l'Union, le prix de vente du timbre-réponse par chacun des pays qui auraient convenu de l'employer,

L'Allemagne croit devoir proposer la fixation du prix de vente minimum des timbres-réponse à 30 centimes, soit 2 centimes de plus que celui des coupons-réponse, et encore en spécifiant qu'il s'agit de 30 centimes en monnnaie d'or, parce que l'expérience a révélé qu'au prix de 28 centimes, l'importation de coupons-réponse d'un pays dans un autre a pu s'exercer avec quelques profits.

Il pourrait néanmoins se faire que le prix réel des timbres-poste émis par certains pays soit supérieur au prix de vente des timbres-réponse émis par d'autres pays ou le devienne par suite des variations du cours des monnaies, ce qui rendrait avantageux l'achat de ces timbres-réponse pour affranchir les lettres adressées des premiers pays dans les seconds. En vue de prévenir les abus pouvant résulter de cette situation, l'Allemagne propose de charger le bureau international d'exercer un contrôle sur les équivalents fixées pour la perception des taxes dans les pays n'ayant pas le franc pour unité monétaire, équivalents qui sont indiqués à l'article IV du Règlement d'exécution de la Convention postale universelle. Le cas échéant, les pays en cause seraient invités par le bureau international à procéder à une modification de ces équivalents. Chaque pays aurait la faculté de pratiquer lui-même ce contrôle et de provoquer de sa propre initiative les mesures nécessaires.

Telle est l'économie du système de timbre-réponse présenté par l'Allemagne. Celle-ci, ainsi qu'il est facile de le constater par les explications qui précèdent, n'a fait en définitive, que reprendre, en la précisant et en la complétant, la première partie de la proposition soumise au Congrès de Rome par les Pays-Bas.

A l'ordre du jour du Congrès de Madrid, figurent également deux

Digitized by Google

propositions qui concernent le coupon-réponse, l'une émane de la Hongrie, l'autre des Pays-Bas.

La proposition hongroise tend : 1° à laisser à chaque pays le soin de fabriquer les coupons-réponse vendus par ses bureaux et dont la fourniture est faite actuellement par le bureau international ; 2° à fixer à 25 centimes, au lieu de 28, le prix minimum du coupon-réponse, lequel serait échangeable contre un timbre-poste de 20 centimes, en supposant adopté le tarif d'affranchissement de 20 centimes par 20 grammes proposé par le même pays.

La Hongrie demande aussi la modification du texte du paragraphe 5 de l'article VII du Règlement de la Convention postale universelle, de façon à supprimer, pour les pays qui conviendraient de s'entendre directement pour le décompte des coupons-réponse, l'intervention du Bureau international.

Dans le but de permettre le payement à l'avance de l'affranchissement des envois admis à taxe réduite, les Pays-Bas proposent la création de deux nouveaux coupons-réponse, correspondant l'un, à la taxe de 5 centimes et l'autre à celle de 10 centimes. Leur prix de vente minimum serait respectivement de 6 et de 12 centimes.

***

Le système de timbre-réponse préconisé par l'Allemagne présente une supériorité marquée sur le système actuel de coupon-réponse. Il y a lieu de croire que le Congrès de Madrid adoptera la proposition allemande en la complétant par l'idée que contient la proposition néerlandaise de procurer le moyen de payer à l'avance l'affranchissement d'envois compris dans la catégorie des imprimés et des échantillons. Indépendamment du timbre-réponse de 25 centimes, il en existerait de 5 et de 10 centimes. Cette facilité nouvelle donnerait au système du timbre-réponse une souplesse lui permettant de s'adapter à toutes les nécessités en matière d'affranchissement et qui serait d'autant plus appréciée que, dans les relations internationales, les envois à taxe réduite, ne peuvent circuler qu'à la condition d'être affranchis au moins partiellement.

Ajoutons que l'Administration française vient de décider la création de timbres-réponse de 10 centimes pour les relations franco-coloniales et intercoloniales.

Digitized by Google

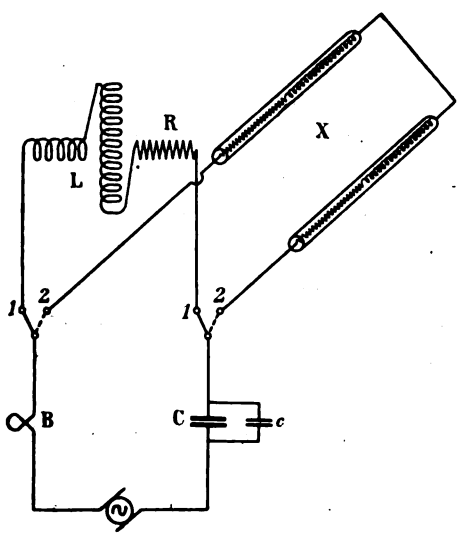
MESURE DE CONSTANTES DES LIGNES TÉLÉPHONIQUES

Par M. BELA GATI,
Ingénieur en Chef de l'Administration Hongroise des Télégraphes.

I. — Mesure de la résistance et de la self-induction.

Si le circuit est court, il est permis d'admettre, lorsqu'il est court-circuité à l'extrémité, qu'il a le même effet qu'une résistance possédant une self-induction.

Le principe de la mesure est alors indiqué sur la figure 1.



Flg. 1.

X représente le circuit à mesurer.

R la boîte de résistance.

L l'étalon de self-induction.

C une capacité réglable connectée en parallèle avec un condensateur à air c, qui permet d'obtenir un ajustage précis.

B représente le barretter de mesure complet.

Dans la position 2-2 du commutateur, on règle les capacités C et c pour qu'il y ait résonance ce qui a lieu lorsque la déviation du galvanomètre est maxima.

Si maintenant on passe à la position 1-1 du commutateur et que sans toucher aux capacités C et c, on rétablisse la résonnance en faisant varier la

Digitized by Google

self étalon L ; il est évident que cette self L sera alors égale à celle du circuit. Les étalons de self-induction étant sans fer, présentent en général moins de pertes que le circuit, de sorte que le galvanomètre au moment de la résonnance présentera dans le second cas, une déviation supérieure à celle que l'on avait dans la première mesure. Mais si on intercale en série avec L une partie de la résistance réglable R de telle sorte que les déviations dans les positions 11 et 22 restent les mêmes, on pourra dire que le circuit mesuré est équivalent à l'ensemble de R et de L.

A ma connaissance, cette méthode est la seule qui permette de déterminer aussi rapidement, aussi simplement et sans calcul, la résistance effective, et la self-induction d'un circuit.

Naturellement, si on a un câble à self-induction non renforcée, la self-induction aura une valeur très petite et la mesure décrite ici sera difficile à faire.

Si on a un câble long il n'est pas possible de négliger sa capacité et la mesure précédente ne donne plus la self-induction. Si l'isolement est bon la mesure de la résistance ne donne pas de mauvais résultats.

Il est possible de contrôler l'exactitude de la mesure d'une façon très simple ; nous faisons une mesure avec une longueur l et ensuite une mesure avec la longueur nl, on doit dans ce cas trouver des valeurs de L et R n fois plus grandes. Si le câble n'est pas suffisamment court, nous constatons des différences dues à l'effet de la capacité et de l'isolement.

La self induction d'un câble surtout s'il est à forte self induction, varie avec l'intensité du courant, la méthode du barretter est la seule, à ma connaissance qui permette de connaître cette intensité.

D'autre part, les alternateurs fournissent tous une force électromotrice possédant quelques harmoniques ; mais avec la méthode de résonnance, nous aurons toujours un courant simple sinusoïdal.

Il faut éviter d'être obligé de shunter le galvanomètre, ce qui diminue la sensibilité des mesures. Dans le cas où on serait amené à le faire par suite de la grande valeur du courant de mesure, on procède différemment par suppression du zéro.

On peut, en effet, ramener l'aiguille du galvanomètre au zéro en compensant la variation de résistance du barretter avec le pont dans lequel il est intercalé

Je ne connais aucun autre instrument, que le barretter qui permettrait cette suppression du zéro.

Digitized by Google

II. — Mesure de la capacité et de l'isolement.

Principe de la méthode (Le circuit est court) (figure 2).

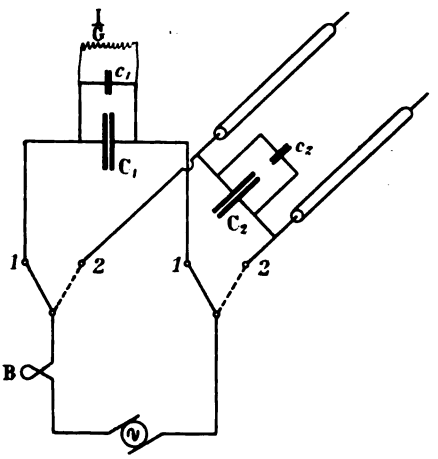


Fig. 2.

Dans la position 11 nous réglons les condensateurs C_1 et c_1 pour la résonnance, et dans la position 22 nous en faisons autant pour C_2 et c_2, la capacité du circuit est alors $(C_1 + c_1) - (C_2 + c_2)$.

Mais les pertes dans le circuit étant considérables, tandis qu'elles sont négligeables pour de bons condensateurs étalons; nous aurons toujours une déviation du galvanomètre moindre dans la position 22 que dans la position 11. Pour amener ces deux déviations à être égales, nous ajouterons en dérivations sur $(C_1 + c_1)$ une résistance diélectrique réglable qui sera constituée par une dissolution d'iodure de cadmium dans l'alcool amylique. Cette résistance est facile à construire, son étalonnage se fera en courant continu.

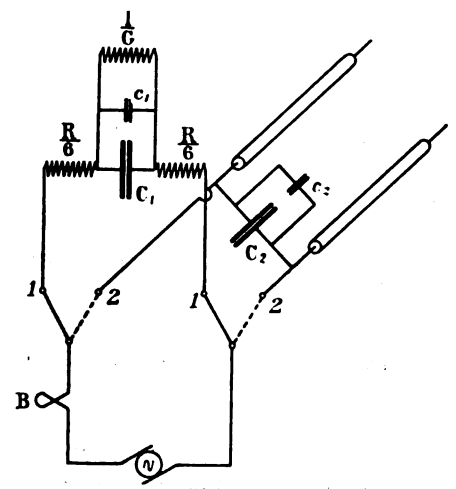


Fig. 3.

La résistance en dérivations ne saurait être obtenue à l'aide d'une résistance métallique sans self, car ce serait beaucoup trop coûteux.

Au point de vue théorique, il y a quelques objections à faire à cette mesure, car nous ne pouvons pas supposer la capacité concentrée en un point et le circuit sans résistance.

Digitized by Google

Pour tenir compte de ce fait le circuit ayant une résistance **R**, il est nécessaire d'ajouter de chaque côté de la capacité $(C_1 + c_1)$ des résistances, égales à $\frac{R}{6}$ (fig. 3). Ceci est facile à démontrer.

L'impédance d'un circuit de longueur l dont l'extrémité est isolée est avec les notations habituelles :

$$Z_0 = Z \coth (al) \qquad (1)$$

Dans cette expression :

$$Z = \sqrt{\frac{\rho + i\omega\lambda}{\sigma + i\omega\gamma}} \text{ et } a = \sqrt{(\rho + i\omega\lambda)(\sigma + i\omega\gamma)}$$

Si al est très petit (de 0,1 à 0,5)

$$\text{Coth } al = \frac{1}{al} + \frac{al}{3}$$

Ce qui permet d'écrire :

$$R \text{ ouvert} = \frac{R}{3} + \frac{1}{G} \qquad (2)$$

R étant la résistance totale du circuit et $\frac{1}{G}$ l'isolement total du circuit ce qui démontre la propriété énoncée.

Si le circuit est très court, l'effet de $\frac{R}{3}$ sur l'intensité du courant est négligeable.

J'ai de même constaté que l'on pouvait négliger l'influence de la perte dans la mesure en court-circuit.

La figure 4 représente les courbes de résonnance obtenues avec les capacités $(C_1 + c_1)$ connectées en parallèle avec des résistances diélectriques de 10Ω, 1Ω, 0Ω,25, 0Ω,1, 0Ω,05, etc...

La courbe représentée sur la figure 5 donne des déviations maxima du

Digitized by Google

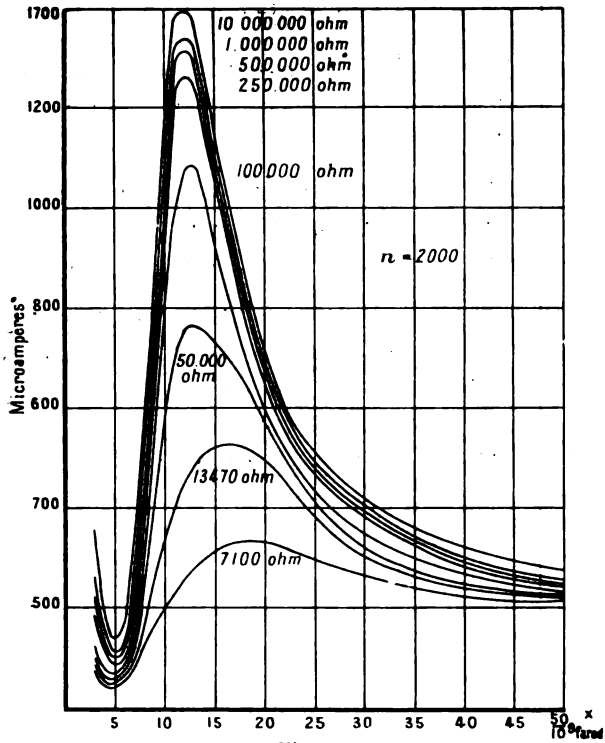


Fig. 4.

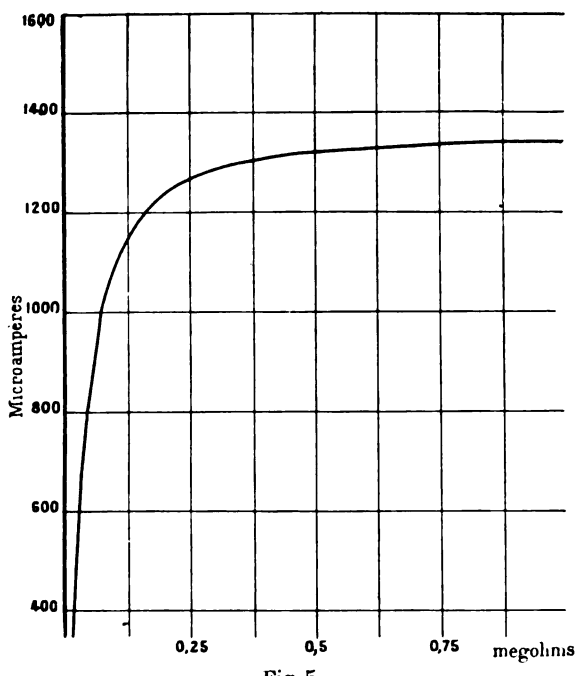


Fig. 5.

Digitized by Google

galvanomètre en fonction de l'isolement ; elle constitue une sorte d'étalonnage pour le barretter et permet de déduire l'isolement de la simple observation de la déviation maximum.

La mesure décrite précédemment doit être modifiée si la capacité du circuit à mesurer est plus grande que celle qui donne la résonnance ; il faut dans ce cas relier $(C_2 + c_2)$ en série avec le câble et non plus en parallèle.

Toutes les méthodes décrites sont des méthodes de substitution, de sorte qu'il est possible de confier les mesures téléphoniques, qui jusqu'alors étaient réservées aux ingénieurs et aux savants, à de bons ouvriers. Il serait désirable que beaucoup de personnes puissent faire ces mesures, car, on pourrait éviter ainsi beaucoup d'erreur en téléphonie.

Digitized by Google

POINTS DE COUPURE A DISTANCE

sur les lignes téléphoniques

Par M. HARTZ, ingénieur au Reichspostamt. (1).

Dans le cas de perturbations sur les circuits téléphoniques, il est de toute nécessité que le dérangement soit relevé rapidement. La localisation du dérangement se trouve grandement facilitée quand il existe de nombreux postes de contrôle pouvant exécuter des essais dans un laps de temps aussi court que possible. Ce sont les postes de contrôle des bureaux interurbains, placés au panneau de jacks de coupure, qui peuvent opérer le plus rapidement. Mais pour atteindre ces points de coupure, les lignes interurbaines, après avoir pénétré dans l'immeuble, doivent être conduites, sous de longs câbles, jusqu'au panneau de jacks ; et alors la capacité du câble et surtout l'insertion d'un fragment de conducteur présentant des propriétés électriques différentes de celles du circuit, ne sont pas favorables pour la transmission. On élimine cet inconvénient lorsque l'on place les points de coupure immédiatement derrière l'entrée de poste, dans les combles. Mais, si les combles sont éloignés, on perd du temps à chaque essai, puisque pour effectuer le renvoi des conducteurs, il faut se transporter au point de coupure lui-même.

Afin que pareille manœuvre ne soit plus nécessaire, on a adopté dernièrement des relais au moyen desquels, à partir de la salle de service, le renvoi de la ligne puisse être commandé à distance.

Le montage d'un point de coupure à relais est représenté à la fig. 1.

Pour chaque ligne interurbaine à contrôler, par exemple la ligne 1, on a deux deux relais Ra et Rb, chacun attribué respectivement au fil a et au fil b, qui sont montés en série sur un fil de commande I se rendant à la

(1) *Telegraphen-und Fernsprech-Technik* (25 juillet 1913).

Digitized by Google

salle des mesures. Les fils de la ligne interurbaine sont reliés aux contacts de relais de manière que, dans la position de repos des deux armatures du relais, la partie Ouest se trouve immédiatement reliée à la partie Est.

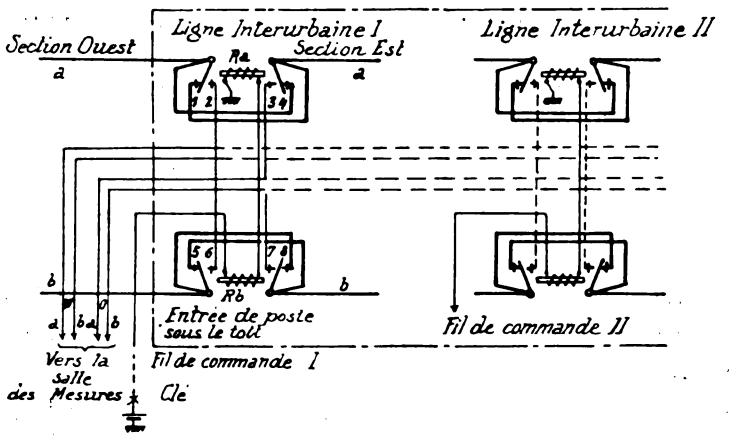


Fig. 1.

Afin d'assurer de bons contacts, sur le fil *a*, les contacts de repos 1 et 4 sont montés en parallèle, et sur la branche *b*, les contacts 5 et 8 sont montés de la même façon.

Si, de la salle de mesures, par l'abaissement d'une clef on envoie du courant sur le fil de commande, les relais R*a* et R*b* attirent les armatures, et les conducteurs *a*|*b* de la branche Ouest et de la branche Est sont reliés aux conducteurs de renvoi par les contacts de travail 2, 3, 6 et 7, et acheminés jusque dans la salle de mesures. Une fois l'essai de ligne achevé, l'interruption du courant sur le fil de commande remet en état la ligne interurbaine.

Dans le cas de plusieurs lignes interurbaines, on utilise en commun pour les différentes lignes interurbaines les mêmes fils de renvoi à la salle de mesures indiqués à la fig. 1.

Par suite il suffit, pour chaque ligne interurbaine, que l'on dispose d'un fil de commande spécial avec les deux relais R*a* et R*b* correspondants ; des conducteurs communs de renvoi part une dérivation se rendant à chacun des contacts de travail des relais.

Les points de coupure à relais du modèle précité se placent également

Digitized by Google

sur les poteaux. On a recours au dispositif en question lorsque les lignes interurbaines ne peuvent pas être amenées aux bureaux centraux eux-mêmes, soit parce que la traversée de la localité par la ligne interurbaine causerait des difficultés, soit parce que pareil acheminement exigerait de grands et coûteux détours. Pour réduire le nombre des conducteurs reliant le poteau au bureau central, comme ces conducteurs n'existent qu'en petit nombre ou même doivent souvent être posés spécialement, il est ici avantageux, encore plus que pour les points de contrôle installés dans un immeuble, d'utiliser, en commun pour plusieurs lignes interurbaines, les conducteurs de renvoi vers le bureau central (4 fils).

Pour le même motif, il convient de restreindre le nombre des fils de commande qui sont, d'après la fig. 1, en nombre égal à celui des circuits. On obtient ce résultat avec le montage de la fig. 2.

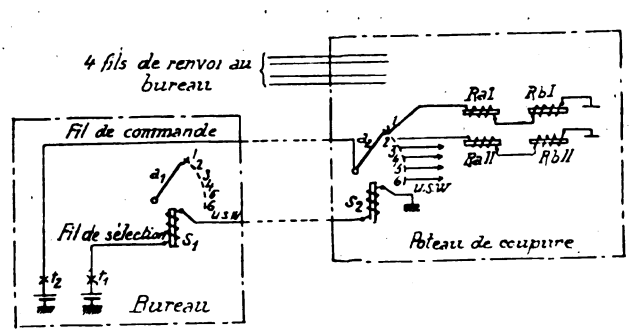


Fig. 2.

Entre le bureau central et le poteau de contrôle, est établi un fil de sélection spécial relié aux deux appareils S_1 et S_2. Grâce à l'envoi d'impulsions de courant, par exemple au moyen de la clef t_1, le bras A_2 de S_2 parcourt les contacts 1, 2, 3, etc. Ces contacts se trouvent reliés respectivement aux relais de contrôle R*a* I, et R*b* I, R*a* II, et R*b* II, etc., des différentes lignes interurbaines I, II, etc.

Au point de rotation du bras A_2 se trouve placé le fil de commande venant du bureau central.

Le mode de fonctionnement de ce montage est le suivant : Au moyen du fil de sélection, le bras A_2 est amené sur le contact relié aux deux relais de

Digitized by Google

la ligne interurbaine à essayer. Ensuite les relais sont actionnés par l'abaissement de la clef T_2 et les deux sections de la ligne interurbaine sont reliées aux fils de renvoi au bureau central.

L'appareil S_1 placé au bureau central fonctionne synchroniquement avec S_2 et il montre, par la position de A_1 sur quel contact se trouve le bras A_2 à un moment quelconque.

Pour S_2 on peut, par exemple, utiliser un sélecteur ne retournant point à sa position de repos et pourvu de 10, 20 contacts ou plus. Pour S_1, on trouve avantage à employer un compteur de conversations. Si, par exemple, S_2 a 20 contacts, les dizaines et les unités du compteur permettent de lire, sans difficulté, la position en A_2. Si le compteur marque le chiffre 4332, cela signifie que A_2 se trouve sur le contact 12. On pourrait en outre éviter l'emploi du fil de commande en dérivant A_2 du fil sélecteur ; mais, alors, les conditions de courant et de résistance deviendraient plus compliquées. Mieux vaut, par suite, disposer d'un fil de commande spécial.

Les conditions de fonctionnement des points de contrôle avec relais placés sur les poteaux, sont particulièrement difficiles en raison des influences atmosphériques. Il faut donc cuirasser convenablement les relais et le sélecteur ; de plus, il faut isoler et protéger avec soin les fils.

Pour faciliter la recherche des dérangements, il importe que le montage soit net et les organes facilement accessibles. Pour les conducteurs se rendant au bureau central, il y a lieu de prévoir une protection suffisante.

La condition essentielle pour le fonctionnement efficace de l'installation, c'est que ces conducteurs se trouvent toujours dans un état irréprochable ; il convient donc de les vérifier périodiquement.

Digitized by Google

ESSAI DE DISPOSITIFS AUTOMATIQUES

SUR LES

lignes de conversation du réseau de Paris [1].

Dans les bureaux centraux téléphoniques, on est conduit quelquefois, pour la bonne utilisation du personnel, à grouper sur une même position d'arrivée des lignes auxiliaires émanant de deux bureaux centraux différents ; deux lignes de conversation sont alors branchées sur le poste d'une même opératrice B, et on constate souvent des difficultés d'audition qui croissent d'ailleurs en même temps que le nombre des opératrices A se portant simultanément sur les lignes de conversation est plus élevé.

Pour améliorer l'audition sur de tels groupes, il suffit que le poste de l'opératrice B ne soit jamais connecté qu'à une seule ligne de conversation avec l'un des bureaux de départ, cette liaison s'effectuant automatiquement au moyen du dispositif figuré ci-contre dès qu'une opératrice A rentre sur la ligne de conversation (fig. 1).

En effet, lorsqu'une opératrice A, du bureau 1 appuie sur le bouton de conversation, elle boucle la ligne de conversation sur son propre récepteur, le courant de la batterie centrale traverse donc le relais A_1 qui est attiré ; le circuit du relais B_1 est alors fermé sur la batterie centrale par l'intermédiaire du contact de repos de l'armature du relais B_2. La triple armature du relais B_1 est attirée ; par suite la ligne de conversation avec le bureau 1 est reliée au poste de l'opératrice B ; en même temps la lampe L_1 s'allume,

(1) Note communiquée par M. GILLES, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

indiquant à cette opératrice qu'une de ses collègues du départ du bureau 1 est en ligne.

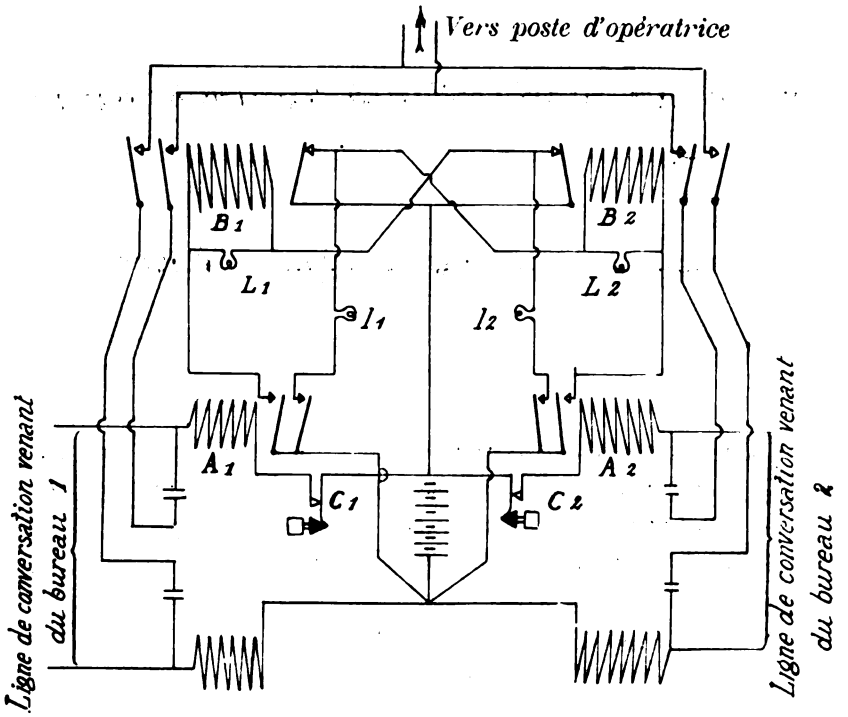


Fig. 1. — Dispositif automatique sur les groupes d'arrivée desservant deux lignes de conversation.

Si une opératrice A du bureau 1 appuyant toujours sur le bouton de conversation, une opératrice A du bureau 2 se porte à son tour en ligne, le relais A_2 fonctionne, mais le relais B_2 n'est parcouru par aucun courant, car le circuit de ce relais est coupé au contact de repos de l'armature du relais B_1 ; l'opératrice B reste donc en relation avec le bureau 1 ; toutefois, la lampe l_2 s'est allumée, indiquant qu'une opératrice du bureau 2 appelle. Dès que toutes les opératrices du bureau 1 se sont retirées de la ligne, le poste de l'opératrice B est mis automatiquement sur la ligne de conversation avec le bureau 2 qui appelle, car à ce moment, l'armature du relais B revient au repos et le relais B_2 fonctionne, Les lampes l_2 et L_1 s'éteignent et la lampe L_2 s'allume.

Digitized by Google

Si au moment de fort trafic, par suite d'un grand nombre d'opératrices de départ rentrant en ligne presque simultanément, le bureau 1 bloque le poste de l'opératrice B un temps trop long (temps indiqué par la durée de l'allumage de la lampe l_2), il suffit à l'opératrice B d'appuyer un court instant sur le bouton de coupure C_1 pour ramener le relais B_1 au repos, et en permettant ainsi au relais B_2 de fonctionner, cette opératrice se met en relation avec le bureau 2.

L'allumage de la lampe L_1 ou de la lampe L_2 indiquant le bureau avec lequel l'opératrice B se trouve en relation, les o pératrices A n'ont plus besoin d'énoncer le nom de leur bureau d'origine, ce qui, aux instants de trafic chargé, permet de gagner un temps appréciable.

Le dispositif précédent, à l'essai au bureau de Marcadet, a donné de bons résultats.

Digitized by Google

EXPLOITATION DES LIGNES SOUTERRAINES INTERURBAINES

EN ALLEMAGNE ET EN ANGLETERRE.

En Allemagne, jusqu'à ces derniers temps, l'exploitation des lignes souterraines se faisait avec des appareils Hughes et Morse et ne méritait aucune mention spéciale.

Depuis peu, il a été fait des essais de l'appareil imprimeur rapide Siemens et Halske sur les câbles ci-dessous :

Berlin-Breslau ;
» -Düsseldorf;
» -Francfort-sur-le-Mein ;
» -Königsberg ;
» -Strasbourg.

L'appareil Siemens qui est très simple et très robuste est à composition préalable et donne une réception sur bande en caractères typographiques. La transmission se fait par bandes perforées ; lorsqu'il doit y avoir retransmission, on peut, au lieu d'une bande imprimée, recevoir une bande perforée identique à celle du départ. Cet appareil possède tous les avantages au point de vue de l'exploitation des appareils à composition préalable et comme la perforation se fait à l'aide d'un appareil présentant un clavier de machine à écrire, il n'exige aucun personnel spécialisé.

Il est toujours employé en duplex.

Ce qui fait son intérêt au point de vue de l'exploitation des câbles souterrains, c'est que sa vitesse de transmission peut varier dans de très larges limites (de 200 à 1.000 tours), ce qui permet, dans chaque cas particulier, d'adapter son rendement à la qualité de la ligne et par conséquent de faire rendre à celle-ci le maximum.

La régulation de la vitesse est très simple et très rapide ; le synchronisme nécessaire entre le transmetteur et le récepteur s'obtient très facilement et en grande partie automatiquement.

Digitized by Google

Les premiers résultats ont été si encourageants que l'on a décidé de doter un grand nombre de fils souterrains de cet appareil et qu'on pense qu'il permettra de réutiliser un vieux réseau souterrain qui était en grande partie abandonné.

Des essais de cet appareil seront prochainement effectués par le Post-Office.

Il est dès maintenant possible d'affirmer, en présence des résultats obtenus par l'Administration Impériale allemande, que cet appareil, de conception et de réalisation à peu près parfaites, mérite, à l'heure actuelle, une attention toute spéciale.

En Angleterre, il semble que l'on soit parvenu à d'excellents résultats avec les appareils anciens en matière d'exploitation souterraine et même sous-marine.

Pour cette exploitation presque tous les types d'appareils sont usités : Morse, Hughes, Wheatstone, Murray, Baudot.

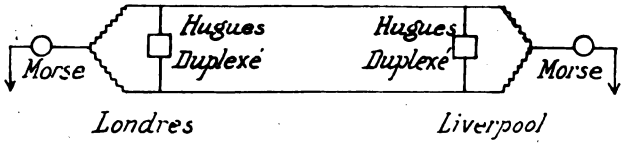
Ils sont toujours duplexés par la méthode différentielle qui est préférée à celle du pont Wheatstone qui est cependant d'un réglage plus facile, mais qui, en matière de câble, a donné de moins bons résultats.

On a constaté qu'une fois le réglage effectué, il n'y avait plus de changement de balance à faire.

Les relais sont du type « Post-Office » même pour l'appareil Baudot ; ils sont placés en général tous les 250 milles.

Les appareils Hughes devant être employés en duplex ont été simplifiés de façon à ne permettre que la réception ou la transmission. (Pour le montage voir : Technical instruction VI 1906).

La figure donne le schéma de la communication Londres-Liverpool.



Les appareils Morse servent aux communications de services et aux répétitions ; pour n'être pas influencés par induction, ces appareils comportent des relais polarisés et retardés.

Beaucoup de communications sont agencées de la sorte de façon à permettre les répétitions au Morse.

Digitized by Google

Londres-Aberdeen (600 m.) souterrain jusqu'à Edimbourg avec relais à Preston et Edimbourg est exploité au Wheatstone en duplex.

Londres-Edimbourg (440 milles) avec relais à Preston est exploité au Creed.

En ce qui concerne le Wheatstone, l'employé préposé à la réception ne fait que découper la bande par 3 télégrammes et l'accrocher à une courroie passant devant des dactylographes. Celles-ci saisissent au passage une bande et la traduisent sur des formules à l'aide de leurs machines. Ces machines à écrire sont du type ordinaire adopté par le Post-Office, mais comportent au lieu d'un pupitre une glissière dans laquelle on engage la bande. Ajoutons que la perforation se fait à l'aide de perforateurs à claviers de machines à écrire qui peuvent perforer jusqu'à 8 bandes superposées, ce qui est précieux pour les télégrammes multiples et la plupart des télégrammes de presse.

L'emploi des Baudot duplexés s'est également beaucoup généralisé sur les câbles, citons :

Londres-Birmingham (112 milles). Sans translation, quadruple duplexé.

Londres-Manchester. Sans translation, double duplexé.

Londres-Anvers, triple duplexé.

Londres-Berlin (440 km. de câbles, 200 km. de ligne aérienne en Angleterre et 480 km. en Allemagne) avec relais à chaque extrémité du câble, en double duplexé.

Enfin, le service d'études du « Post-Office » est en train de mettre au point un sextuple duplexé qui fonctionne en laboratoire sur une ligne artificielle équivalente à un câble sous-papier Londres-Birmingham (192 km.). Il a pu fonctionner sur une ligne représentant 320 km. du même câble, mais avec un réglage plus délicat.

On voit par ces quelques exemples quel emploi étendu peut être fait de l'appareil Baudot sur les câbles souterrains et sous-marins.

Ajoutons que dans beaucoup de cas le distributeur de ces appareils est à deux plateaux, un double et un triple, et on choisit l'un ou l'autre suivant l'état de la ligne au moment considéré.

Digitized by Google

LE BUREAU D'ÉTUDES

DE

l'Administration Allemande des Postes et des Télégraphes [1]

Le « Telegraphen-Versuchsamt » ou Bureau d'Etudes de l'Administration Impériale des Postes et des Télégraphes, qui vient de fêter le 25e anniversaire de sa fondation, est chargé des mesures, essais et études de télégraphie, téléphonie, radiotélégraphie, construction des lignes aériennes et souterraines, influence des lignes industrielles, chimie et éclairage.

Les affaires qu'il traite sont si diverses et si nombreuses qu'on a dû aujourd'hui en faire 3 sections dirigées chacune par un ingénieur en chef. Il a à sa tête un directeur, conseiller supérieur intime, qui relève directement du ministre.

La première section est confiée à l'ingénieur en chef le plus ancien, elle est chargée de l'administration générale de tout le service (Personnel, Bâtiment, Budget, Distribution des Dossiers, Archives, etc.) et traite les questions de :

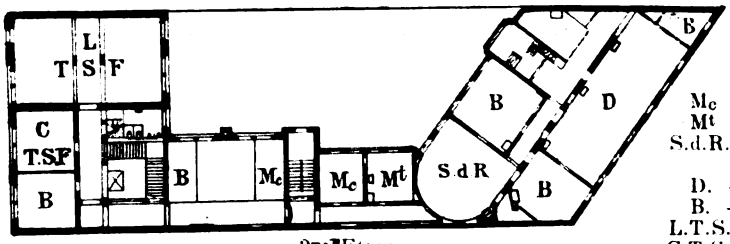
Télégraphie ;
Piles et Accumulateurs.

La deuxième Section étudie les questions de :

Téléphonie ;
Télégraphie sans fil ;
Chimie ;

(1) Note communiquée par M. Viard, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

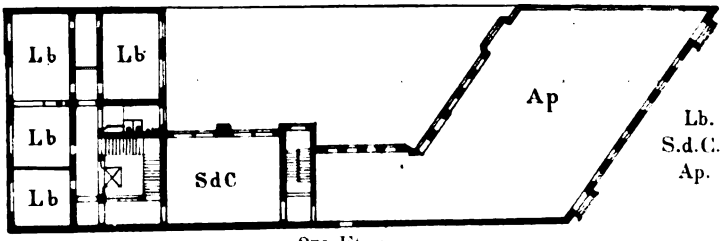
Digitized by Google



3me Etage.

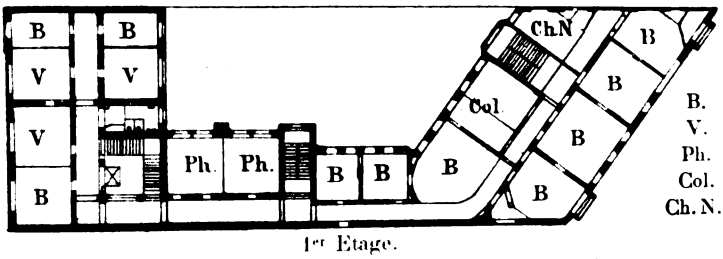
LÉGENDE

Mc — Mécaniciens.
Mt — Monteurs.
S.d.R.— Salle de rafraîchissement.
D. — Dessins
B. — Bureaux.
L.T.S.F. Laboratoire pr T.S.F.
C.T.S.F. Collection de T.S.F.



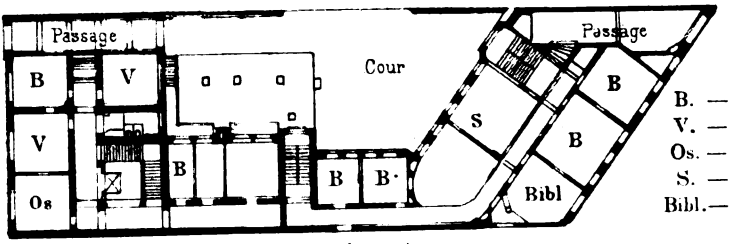
2me Etage.

Lb. — Laboratoire.
S.d.C. — Salle de Cours.
Ap. — Appartements.



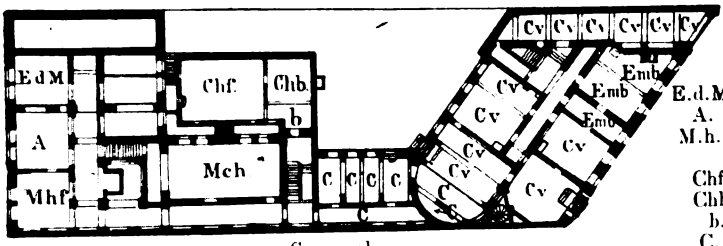
1er Etage.

B. — Bureaux.
V. — Salles d'expérience.
Ph. — Photométrie.
Col. — Collections.
Ch. N. — Chambre noire.



Rez-de-chaussée.

B. — Bureaux.
V. — Salles d'expériences.
Os. — Oscillographes.
S. — Secrétariat.
Bibl. — Bibliothèque.



Sous-sol.

E.d.M. — Essai de matériel.
A. — Ateliers.
M.h.f. — Machine à haute fréquence.
Chf. — Chauffage.
Chb. — Charbon.
b. — Bois.
C. — Collections.
Cv. — Cave.
Emb. — Emballage.
Mch. — Machines.

Digitized by Google

Influences des lignes industrielles sur les lignes télégraphiques et téléphoniques ;

Etudes théoriques de toutes natures.

La troisième Section s'occupe de :

Constructions de lignes ;

Contrôle des installations industrielles ;

Essais de matériel.

Dans chaque section l'Ingénieur en chef est secondé par un certain nombre d'ingénieurs et de fonctionnaires supérieurs.

Dans les laboratoires mêmes de la Königgrätzer Strasse il y a :

7 Ingénieurs ordinaires ;

5 Inspecteurs ;

5 Sous-inspecteurs.

Outre ces fonctionnaires supérieurs chargés des études, il y a :

3 Secrétaires techniques s'occupant des appareils et des petites affaires ;

3 Agents chargés de la tenue des dossiers ;

1 Dame-Dactylographe ;

Un certain nombre de sous-agents et de mécaniciens.

Le « Versuchsamt » compte encore 15 ingénieurs détachés en permanence dans les directions supérieures des Postes et ne dépendant que du directeur du Service d'Etudes.

Le Directeur du Versuchsamt peut en outre s'attacher pendant un certain temps des personnes diplômées de l'Université pour l'étude de questions spéciales. Ces personnes ne sont pas des fonctionnaires bien qu'elles soient rétribuées par le département des Postes et des Télégraphes.

Il convient maintenant de passer en revue les moyens dont dispose le Service d'Etudes.

Il occupe 20 Königgrätzer Strasse à Berlin, un terrain de 1.797 mètres carrés de superficie : la cour couvre 340 mètres carrés ; le jardin dans lequel est installé, dans un pavillon isolé, le laboratoire à haute tension, occupe 587 mètres carrés.

Digitized by Google

Le bâtiment lui-même est à 3 étages (872 mètres carrés) ; il comprend en tout 87 salles d'une superficie totale de 2.283 mètres carrés.

Au sous-sol sont :

Les ateliers et magasins ;
La salle des machines ;
L'installation de chauffage.

Au rez-de-chaussée :

Les bureaux ;
La bibliothèque ;
La salle de l'oscillographe ;
Les laboratoires de chimie.

Au premier étage :

Des bureaux ;
Les collections et appareils ;
La photographie ;
La photométrie ;
Des laboratoires divers.

Au deuxième étage :

L'Ecole et ses salles de cours et laboratoires.

Au troisième étage :

Le laboratoire de T.S.F.
Les collections et appareils de T.S.F.
Les salles de dessins ;
Les ateliers des mécaniciens et des monteurs ;
La salle de rafraîchissement.

Sur les terrasses sont érigées plusieurs antennes qui servent aux expériences de télégraphie sans fil.

Dans l'ancien bâtiment les salles sont d'ordinaire simplement tapissées ; au contraire, dans le nouveau, elles sont richement décorées, les planchers sont en général recouverts de linoléum.

On accède aux étages par un ascenseur et, dans tout le bâtiment, on trouve une distribution générale de lumière, de gaz et d'eau.

Toutes les salles d'essais sont pourvues de prises de courants forts et de

Digitized by Google

courants de mesure alimentées par un tableau placé dans la cave pour le courant fort et de petits tableaux commutateurs placés à chaque étage pour les courants de mesure.

Une batterie spéciale à haut potentiel et fort isolement sert pour les mesures des isolements.

Des postes de secours et des avertisseurs sont installés à chaque étage ; de plus, des caisses de sable sont disposées dans les laboratoires de chimie pour parer aux risques d'incendie.

Des câbles relient le Service d'études avec le central télégraphique pour permettre au laboratoire les études de lignes et d'appareils.

Tous les appareils de mesures les plus modernes sont installés au Versuchsamt dans des salles spécialement appropriées :

Oscillographe ;
Machine de Franke ;
Ponts divers pour les mesures téléphoniques ;
Pont de Wien pour l'étude des isolants ;
Installations pour l'étalonnage des appareils de mesure utilisés par les différents services ;
Photomètres ;
Lignes artificielles ;
Machines spéciales pour l'étude des résistances mécaniques de consoles, isolateurs, fils, papier, etc.
Machines à calculer.

Un matériel spécial portatif est destiné aux essais sur le terrain.

Le fonctionnement d'un service aussi complet et aussi bien outillé comporte une dépense considérable qui est largement compensée par les services rendus.

Digitized by Google

COMPTE RENDU DES PÉRIODIQUES

Revues françaises par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes. — Revues étrangères, par M. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes et M. DROUET, Ingénieur à la Direction de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes.

PÉRIODIQUES EN LANGUE FRANÇAISE.

Calcul du champ électromagnétique produit à grande distance par les antennes en rideau. Application de ces antennes à la direction des ondes, par L. BOUTHILLON, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1).

Les antennes dites « en rideau », qui sont formées de fils verticaux parallèles ou à peu près parallèles, ont une grande importance en pratique. Elles ont été installées dans un grand nombre de stations, en particulier dans la plupart des stations de l'Administration des Postes et Télégraphes. Le calcul qui suit a pour objet de montrer dans quelle mesure le rayonnement de ces antennes est dissymétrique ou, autrement dit, dans quelle mesure elles sont dirigées; et inversement, quelles sont les directions les plus favorables quand les antennes en rideau sont employées à la réception.

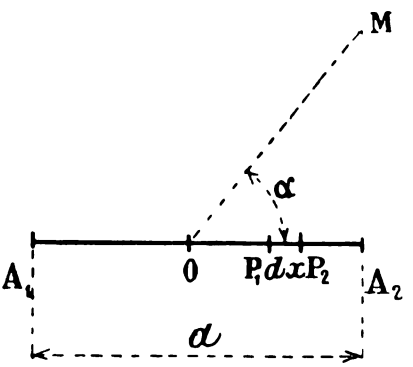


Fig. 1.

Soit $A_1 A_2$ le rideau de largeur $A_1 A_2 = a$, soit O son centre et $P_1 P_2$ un élément de largeur dx situé à une distance x du centre (fig. 1).

(1) Extrait de la revue T. S. F., août 1913.

Digitized by Google

Nous supposons la distribution du courant uniforme dans toute la largeur du rideau.

Cherchons l'intensité du champ en un point éloigné M tel que $MOA_2 = \alpha$. Soit λ la longueur d'onde.

Une antenne unifilaire placée en O, parcourue par un courant d'intensité égale à celle du rideau, produirait en M un champ électromagnétique oscillant que nous pouvons désigner par

$$A \sin \omega t.$$

L'élément de largeur dx produira un champ dont l'amplitude sera $\frac{A\,dx}{d}$ et qui sera déphasé en avance du champ précédent de l'angle φ tel que

$$\frac{\varphi}{2\pi} = \frac{OP}{\lambda} = \frac{x \cos \alpha}{\lambda},$$

P étant le pied de la perpendiculaire abaissée de P_1 sur OM. Le champ M produit par l'élément $P_1 P_2$ est donc

$$\frac{A\,dx}{d} \sin \left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \alpha \right)$$

et le champ total qui résulte de l'action de tous les éléments du rideau l'intégrale

$$\int_{-\frac{d}{2}}^{+\frac{d}{2}} \frac{A}{d} \sin \left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \alpha \right) dx = \frac{A\lambda}{\pi d \cos \alpha} \sin \omega t \sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha \right.$$

L'amplitude de ce champ est

$$\rho = \frac{A\lambda}{\pi d \cos \alpha} \sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \cos \alpha \right).$$

Traçons la courbe polaire dans laquelle α est l'angle polaire et ρ le rayon polaire. Si l'on suppose que l'énergie en un point donné décroît

Digitized by Google

comme le carré de la distance au point d'émission, il est facile de démontrer que ρ est proportionnel à la portée de la station dans la direction qui fait l'angle α avec le plan du rideau.

La courbe est symétrique par rapport aux directions $\alpha = 0$ et $\alpha = \frac{\pi}{2}$.

Pour $\alpha = \frac{\pi}{2}$, c'est-à-dire dans la direction perpendiculaire au plan du rideau, $\rho = A$. L'intensité est maxima, et la valeur de ce maximum est indépendante de la largeur du rideau.

Pour $\alpha = 0$, $\rho = \frac{A\,\lambda}{\pi\, d} \sin \frac{\pi\, d}{\lambda}$. Tant que la largeur du rideau est inférieure à la largeur d'onde

$$\left(\frac{d}{\lambda} < 1\right)$$

l'intensité dans le plan du rideau, égale à l'intensité dans la direction perpendiculaire quand $d = 0$ (cas de l'antenne à un seul fil) décroît constamment quand la largeur du rideau augmente. Elle est nulle quand la largeur du rideau est égale à la longueur d'onde.

Tant que $\frac{d}{\lambda}$ est plus petit que $\frac{1}{6}$, on peut confondre $\frac{\pi\, d}{\lambda}$ avec $\sin \frac{\pi\, d}{\lambda}$. Alors $\rho = A$, quel que soit α. Le diagramme d'émission est un cercle, et le rayonnement est le même dans toutes les directions (fig. 2).

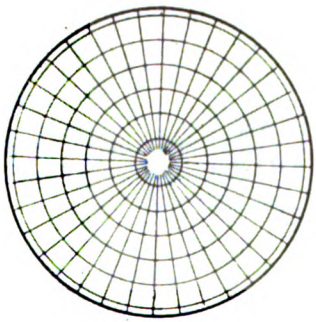


Fig. 2. — Courbe N° 1.

Quand $\frac{d}{\lambda}$ est plus grand que $\frac{1}{6}$, il n'en est plus ainsi, et le rayonnement est d'autant plus dissymétrique que $\frac{d}{\lambda}$ est plus grand.

Les courbes ci-contre représentent les diagrammes d'émission pour différentes valeurs de $\frac{d}{\lambda}$. Elles montrent comment varie avec la

Digitized by Google

direction le champ électromagnétique à une distance donnée de la station d'émission, et donnent une idée de la variation de la portée avec la direction.

La courbe n° 1 correspond à $d = 0$; antenne unifilaire ; le diagramme d'émission est un cercle ; le rayonnement est le même dans toutes les directions et il en est sensiblement de même tant que $\frac{d}{\lambda}$ est plus petit que $\frac{1}{6}$.

La courbe n° 2 correspond à $\frac{d}{\lambda} = \frac{1}{2}$. L'émission est maxima

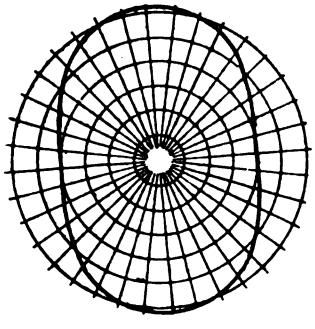


Fig. 3. — Courbe N° 2.

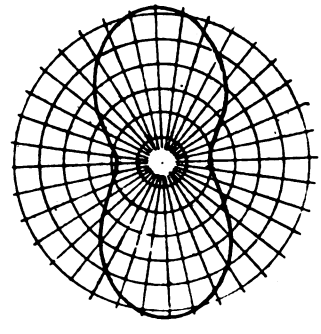


Fig. 4. — Courbe N° 3.

dans les directions perpendiculaires au plan du rideau, et minima dans le plan du rideau.

La courbe n° 3 correspond à $\frac{d}{\lambda} = \frac{3}{4}$. Le minimum d'émission dans le plan du rideau est plus caractérisé.

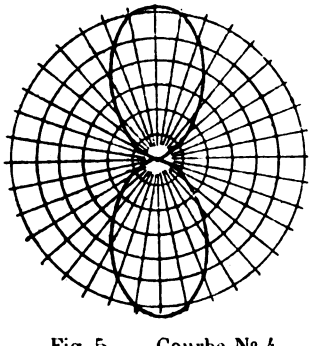


Fig. 5. — Courbe N° 4.

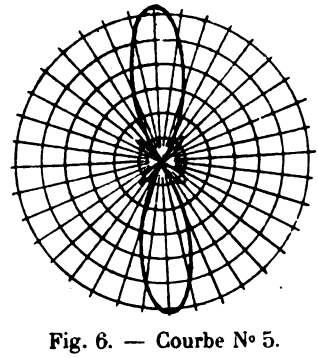


Fig. 6. — Courbe N° 5.

La courbe n° 4 correspond à $\frac{d}{\lambda} = 1$. L'émission est toujours maxima

Digitized by Google

dans les directions perpendiculaires au plan du rideau ; elle est nulle dans le plan du rideau.

La courbe n° 5 correspond à $\frac{d}{\lambda} = 2$. L'émission est nulle dans le plan du rideau, et dans les directions qui font des angles égaux à 60°, 120°, — 60°, — 120° avec la direction OA_2. Elle présente un maximum dans les directions perpendiculaires au plan du rideau, et quatre autres maxima peu accentués.

Ces exemples suffisent à donner une idée de la variété des formes de diagrammes qu'on peut obtenir avec des antennes en rideau.

Les mêmes courbes représentent le mode d'action des antennes en rideau à la réception ; elles indiquent à quelle distance doit se trouver la station qui transmet, pour que l'intensité de la réception avec l'antenne en rideau ait une valeur donnée ; elles montrent comment cette distance varie avec l'orientation de la station d'émission.

Les considérations qui précèdent suffisent à montrer que le dispositif d'antenne en rideau donne une solution du problème de la direction des ondes, solution d'autant plus parfaite, au moins dans les limites dans lesquelles nous nous sommes tenus, que la largeur du rideau est plus grande par rapport à la longueur d'onde. En particulier, le diagramme de la figure 5 est très intéressant à ce point de vue, puisque, dès que l'écart angulaire avec la direction du maximum d'émission dépasse 18°, la portée de la station est réduite de plus de moitié.

Lignes télégraphiques et téléphoniques du Lötschberg. — (*Le Génie Civil*, 5 juillet 1913). — A côté de la ligne de travail, un feeder, posé sur poteaux ordinaires, longe la voie. Les troubles que causent souvent les courants alternatifs à haute tension sur les lignes télégraphiques et téléphoniques aériennes et qui constituent actuellement une des grandes gênes des lignes de chemins de fer à traction monophasée, ont été évités en établissant les fils télégraphiques et téléphoniques nécessaires à l'exploitation du chemin de fer en câbles souterrains sur la plus grande partie du parcours de la ligne ; d'autre part, celle-ci a la chance de n'être proche d'aucune ligne télégraphique ou téléphonique n'appartenant pas au chemin de fer.

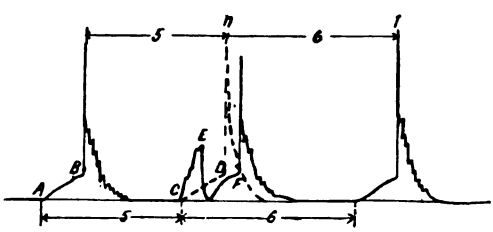
Digitized by Google

Les installations téléphoniques de la ligne sont très importantes et comportent une salle spéciale dans chaque gare. On peut provoquer un appel à trompette par batterie centrale, soit dans toutes les stations à la fois, soit seulement dans les principales gares. On trouve sur les parties à ciel ouvert de la ligne des cloches avertisseuses, remplacées dans le grand tunnel par des trompettes électriques.

PÉRIODIQUES ÉTRANGERS.

Fonctionnement du Hughes sur les câbles, par M. KNOPF, Inspecteur supérieur des Postes. — (*Telegraphen-und Fernsprech-Technick,* 25 avril 1913). — Dans le fonctionnement du Hughes sur les câbles, on remarque souvent le phénomène suivant : dans les combinaisons de signaux présentant l'écart minimum (par exemple i-n), ce n'est point la cinquième lettre (n), mais bien la sixième (o) qui se trouve imprimée. Généralement, l'opérateur attribue cette irrégularité à un retard du courant sur le câble et il cherche à y remédier en effectuant de petits changements de vitesse sur le régulateur. Or, si les phénomènes de charge du câble étaient intéressés dans le fait, ils devraient produire l'action contraire. Le câble, dans le cas des plus faibles écarts entre les signaux, ne se déchargerait pas aussi bien que dans le cas des plus grands écarts ; l'onde de courant du cinquième signal atteindrait trop tôt la limite de sensibilité de l'appareil et ce dernier imprimerait éventuellement la quatrième lettre. Mais en réalité, on n'a pas à courir ce risque, car le câble se décharge parfaitement par le contact de terre de l'appareil Hughes.

On peut facilement déterminer quelle est la cause véritable de la perturbation, lorsque l'on recueille au moyen de l'oscillographe les ondes de courant d'arrivée. La figure ci-contre représente de pareilles ondes pour l'envoi de la combinaison i, n, t. En A commence une onde de courant. En B le courant est devenu assez intense (environ 6 MA) pour



Digitized by Google

amener l'appareil Hughes à obéir. L'armature soulevée vient frapper contre le levier d'échappement et établit ainsi une communication à la terre par laquelle la dernière partie de l'onde de courant et la charge du câble s'écoulent promptement à la terre. Alors l'intensité, au premier moment, monte presque perpendiculairement et très haut, pour retomber aussitôt après sur la ligne zéro en présentant de fortes oscillations qui proviennent de l'insécurité du contact de terre.

L'onde de courant du deuxième signal, qui arrive après l'intervalle exact de 5 lettres, commence à monter en G. Si aucune perturbation ne survenait, cette onde devrait, conformément au tracé de la ligne pointillée, s'accroître jusqu'en D et alors actionner l'appareil. L'écart, depuis le fonctionnement précédent de l'appareil serait alors de 5 lettres. Mais, en réalité, l'onde de courant suit le tracé de la ligne en trait plein. D'abord a lieu en G une ascension brusque, puis, aussitôt une chute rapide, enfin une nouvelle ascension avec le fonctionnement de l'appareil et la décharge par la communication de terre en F. Dans le cas qui nous occupe, l'appareil a son fonctionnement retardé d'une demi-division de la roue correctrice ; c'est là, la limite extrême à laquelle le signal exact peut encore s'imprimer (n). Avec des retards plus importants, c'est la lettre suivante, o, qui apparaît. Le phénomène de perturbation s'explique par l'onde que l'on peut observer sur la plupart des appareils, souvent même lors de l'arrivée exacte des signaux, et cela toujours seulement avant la cinquième lettre (écart minimum). Le phénomène en question se produit parce que la communication de l'armature avec la terre se trouve supprimée trop tard. La première partie de l'onde de courant d'arrivée s'écoule donc à la terre. C'est seulement quand en E, la communication de terre se trouve supprimée et que la connexion avec les bobines d'électro-aimants se trouve établie, que ces bobines recueillent le courant avec un retard. Le dérangement est donc attribuable au retard survenu dans le désembrayage de l'appareil Hughes.

On peut éviter le retard de la cinquième lettre en employant des appareils avec embrayage, comportant le rapport de 1 à 11 (au lieu de 1 à 7) entre l'axe de la roue des types et celui du volant, les appareils assurent le désembrayage plus tôt, et cela à raison d'une largeur de lettre, car ils rendent possible l'impression de la quatrième lettre. Par

Digitized by Google

suite, sur ces appareils ne se produit plus le phénomène perturbateur que l'on constate là où les écarts entre les signaux doivent mesurer cinq divisions.

Rendement des téléphonistes, par M. K. DOHMEN, Inspecteur des Télégraphes, à Hambourg. — (*Télégraphen-u. Fernsprech-Technik*, 10 mai et 25 mai 1913). — Le système répartiteur installé au bureau téléphonique de Hambourg et dont le montage est décrit dans la « Technique téléphonique des temps modernes » de Hersen et Hartz, pages 424 et suivantes, offre cet avantage, comme dans tout autre système répartiteur, que l'effectif en personnel peut être assez exactement adapté, à tout moment, à l'importance du trafic. En outre, il existe à Hambourg des dispositifs particuliers, dont la description fera l'objet d'une étude spéciale, qui donnent la possibilité de mettre en service, à partir d'un bureau central, un nombre de postes d'opératrices B et C proportionné à l'importance du trafic. A partir du même bureau central on peut, en cas de diminution du trafic, mettre hors circuit quelques postes, si bien que, dans ce cas, les opératrices occupant les postes en question ne reçoivent plus d'appels. On obtient ainsi que le personnel accomplisse en tout temps un travail à peu près uniforme et que la quantité de travail à exécuter demeure généralement identique pour toutes les employées, aussi bien durant les heures les plus chargées que pendant les heures de trafic peu intense. Le système répartiteur offre encore l'avantage que les opératrices mises en rapport avec les abonnés n'ont toujours qu'un seul appel à écouler et aucune nouvelle demande ne leur est transmise avant que l'appel en instance n'ait reçu satisfaction.

Par suite, les opératrices peuvent assurer le service sans interruption ni surcroît de travail. Par contre, dans les bureaux centraux à commutation multiple ordinaire, l'opératrice se voit fréquemment en présence d'un assez grand nombre d'appels simultanés. Elle se trouve donc, au point de vue physiologique, soumise à un régime d'encombrement accentué, car il suffit de deux appels pour provoquer une certaine précipitation. La surcharge imposée au système nerveux devient d'autant plus intense que s'accroît davantage le nombre des appels simultanés. Un autre inconvénient de plusieurs appels simultanés est de solliciter

Digitized by Google

l'attention de divers côtés ; or, le système répartiteur évite ce surmenage du personnel et la dispersion de l'attention.

Etant donné que le système répartiteur permet aux opératrices d'exercer leur activité dans des conditions invariablement identiques, le bureau téléphonique urbain de Hambourg offre, plus qu'aucun autre bureau d'Allemagne, la possibilité d'étudier le travail des diverses opératrices et d'apprécier l'influence que peut exercer la prolongation des heures de service sur le rendement du personnel. Cette possibilité a été pour la première fois constatée par M. Eeck, Inspecteur des télégraphes à Hambourg. Comme la question présente un intérêt général, nous allons ci-après donner les résultats des recherches effectuées à ce sujet.

Pour déterminer l'influence des heures de service sur le rendement des opératrices, on peut se baser sur les résultats des recherches du service de contrôle. Ce service calcule, d'après les principes unitaires, les rendements des opératrices. Toutes les fautes constatées sont notées sur un registre de contrôle au passif de chaque opératrice prise isolément, on y porte encore le moment de l'exécution du contrôle et la durée du service (Dienstzeit) de l'opératrice. On note en outre le temps employé par l'opératrice contrôlée pour l'établissement de chaque connexion ; ce temps est indiqué par un chronomètre à déclic. Au cours de cette étude, il n'est tenu compte que des résultats du contrôle fournis pour les opératrices chargées d'établir les connexions, car le service, sur les postes connecteurs (postes C) est plus varié et plus absorbant que sur les postes de demande. Les fautes relevées par le contrôle ont été partagées en deux catégories. La première catégorie comprend les fautes attribuables seulement à la négligence, à l'ignorance des règlements administratifs et à d'autres causes analogues.

La deuxième catégorie comporte les fautes dites d'épuisement (Abspannungsfehler), c'est-à-dire les fautes qui sont commises par les opératrices et qui sont évidemment imputables à l'épuisement physique ou intellectuel. Les fautes sont par exemple les suivantes : l'opératrice parle indistinctement ; elle ne comprend pas le numéro énoncé clairement ; elle répète inexactement le numéro de la ligne de répartition ou le numéro de l'abonné demandé ; elle ne collationne pas les rectifications de l'abonné ; elle ne réclame pas le paiement lors des connexions automatiques, etc. Nous n'avons pas à nous occuper ici de la première

Digitized by Google

catégorie d'erreurs, car ces dernières ne sont pas dues à l'épuisement du personnel résultant de l'activité qui a été déployée dans le service. Sur les horaires de service, toutes les opératrices sont rangées à tour de rôle et suivant les besoins, tantôt parmi les équipes (Dienstschichten) indivises, tantôt parmi les équipes divisées. Les relevés du service du contrôle ont été résumés pour chaque demi-heure de la journée, afin de se rendre compte de l'effet des pauses de repos.

Les trois tableaux annexés à cette étude contiennent le total des erreurs dues à l'épuisement pour le chiffre global des connexions et le nombre de ces mêmes erreurs correspondant à 1.000 connexions. Les conclusions que l'on peut tirer de la statistique des résultats du contrôle doivent être d'autant plus exactes et avoir une portée d'autant plus grande, qu'est plus élevé le nombre des opératrices contrôlées et, conséquemment, le chiffre des conversations observées. Pour donner une vue d'ensemble, on a indiqué, dans les tableaux en question, non seulement le nombre des conversations observées, mais aussi le nombre des opératrices contrôlées.

En ce qui concerne les temps de repos, il y a lieu encore de remarquer que, pour les diverses équipes de service, ils ne tombent pas toujours exactement dans les mêmes demi-heures. Aussi ces temps de repos apparaissent-ils dans les tableaux comme chevauchant sur deux demi-heures.

Si on examine le tableau I, qui contient le résultat statistique des équipes de service indivises de la matinée, on remarque tout d'abord que la moyenne des erreurs dues à l'épuisement pour l'équipe commençant à 7 heures du matin, est la plus défavorable au regard du nombre des erreurs des autres équipes, commençant plus tard. Cette moyenne est de 50,3 $^{0}/_{00}$ alors que, pour les autres équipes de la matinée la moyenne des mêmes erreurs varie entre 31,1 et 37,3 $^{0}/_{00}$. Ce résultat n'est point dû à des conditions particulièrement défavorables à certaines heures de service, mais bien à ce que, en comparant avec les autres équipes, on peut constater alors un plus grand épuisement dans l'activité des opératrices chargées des connexions. Si l'on veut chercher la cause de ce remarquable phénomène, les observations et investigations d'un médecin anglais sur les mœurs et l'éducation d'un grand nombre de jeunes dames employées dans la Cité de Londres pourront fournir une indication. La

Digitized by Google

Tableau I. — Équipes indivises de la matinée.

Période de la journée	Équipes depuis 7 heures					Équipes depuis 7 h. 1/2					Équipes depuis 8 heures					Équipes depuis 8 h. 1/2					Équipes commençant le travail entre 9 h. et 9 h. 1/2					Résultat d'ensemble des demi-heures			
	Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Nombre des			
		Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰		Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰		Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰		Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰		Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰	Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰
7 — 7 1/2	1	800	16	40	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	16	40	50
7 1/2 — 8	2	2 000	40	90	45	1	900	18	30	33,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 900	58	120	41,4
8 — 8 1/2	3	1 100	22	52	47,3	2	1 200	24	36	30	1	1 350	27	61	45,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 650	73	149	40,8
8 1/2 — 9	4	Repos				3	250	5	9	36	2	2 100	42	63	30	1	2 050	41	97	47,3	—	—	—	—	—	4 400	88	169	38,4
9 — 9 1/2	5	1 800	36	88	48,9	4	650	13	24	37	3	1 150	23	48	41,8	2	2 600	52	113	43,4	1	2 050	41	84	41	8 250	165	357	43,3
							Repos																						
9 1/2 — 10	6	1 550	31	69	44,5	5	900	18	21	23,3	4	1 500	30	68	45,3	3	1 650	33	61	37	2	2 650	53	74	27,9	8 250	165	293	35,5
10 — 10 1/2	7	1 050	21	57	54,3	6	1 150	23	38	33	5	Repos				4	1 100	22	43	39,1	3	2 050	41	74	36,1	5 350	107	212	39,6
																	Repos												
10 1/2 — 11	8	950	19	57	60	7	1 350	27	48	35,6	6	1 500	30	38	25,3	5	2 250	45	55	24,4	4	700	14	26	37,1	6 750	135	224	33,2
11 — 11 1/2	9	Repos				8	1 050	21	47	44,8	7	2 200	44	58	26,4	6	2 150	43	61	28,4	5	1 800	36	42	23,3	7 200	144	208	28,9
11 1/2 — 12	10	1 400	28	63	45	9	1 450	29	70	48,3	8	1 750	35	55	32,4	7	2 800	56	108	38,6	6	2 100	42	58	27,6	9 500	190	354	37,3
12 — 12 1/2	11	1 450	29	73	50,4	10	Repos				9	750	15	27	36	8	1 650	33	65	39,4	7	1 400	28	42	30	5 250	105	207	39,4
12 1/2 — 1	12	1 150	23	65	56,5	11	600	12	16	26,7	10	650	13	24	37	9	2 050	41	82	40	8	2 150	43	67	31,2	6 600	132	254	38,5
												Repos																	
1 — 1 1/2	13	700	14	47	67,2	12	700	14	21	30	11	2 100	42	48	22,9	10	1 050	21	35	33,4	9	350	7	6	17,1	4 900	98	157	32
1 1/2 — 2	—	—	—	—	—	13	900	18	46	51,1	12	1 100	22	41	37,3	11	1 300	26	46	35,4	10	1 150	23	30	26,1	4 450	89	163	36,6
2 — 2 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	700	14	33	47,2	12	750	15	27	36	11	1 150	23	38	33	2 600	52	98	32,7
2 1/2 — 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	750	17	37	43,5	12	650	13	24	37	1 500	30	61	40,7
Somme.....	—	13 950	279	701	**50,3**	—	11 100	222	406	**36,6**	—	16 850	337	564	**33,5**	—	22 250	445	830	**37,3**	—	18 200	364	505	**31,1**	82 350	1 647	3 066	**37,2**

Digitized by Google

Tableau II. — Équipes indivises de l'après-midi.

Période de la journée	Équipes commençant le travail entre 1 h. et 1 h. 1/2					Équipes à partir de 2 heures					Équipes commençant entre 2 h. 1/2 et 3 heures					Équipes commençant entre 3 h. 1/2 et 4 heures					Résultat d'ensemble des demi-heures				
	Demi-heure	Nombre des		Erreurs		Demi-heure	Nombre des		Erreurs		Demi-heure	Nombre des		Erreurs		Demi-heure	Nombre des		Erreurs			Nombre des		Erreurs	
		Connexions	Opératrices	Total	‰		Connexions	Opératrices	Total	‰		Connexions	Opératrices	Total	‰		Connexions	Opératrices	Total	‰		Connexions	Opératrices	Total	‰
1 — 1 1/2	1	500	11	15	27,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	550	11	15	27,3
1 1/2 — 2	2	1 650	33	44	26,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 650	33	44	26
2 — 2 1/2	3	2 150	43	70	32,6	1	750	15	18	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 900	58	88	30,3
2 1/2 — 3	4	1 650	33	58	35,1	2	2 200	44	56	25,4	1	1 750	35	53	30,3	—	—	—	—	—	5 600	112	167	29,8
3 — 3 1/2	5	Repos				3	1 150	23	42	36,5	2	3 000	60	82	27,3	—	—	—	—	—	4 150	83	124	29,9
3 1/2 — 4	6	600	12	16	26,7	4	750	15	31	41,3	3	2 000	40	65	32,5	1	1 800	36	101	56,1	5 150	103	213	41,4
4 — 4 1/2	7	700	14	21	30	5	Repos				4	1 700	34	63	37,1	2	2 400	48	162	67,5	4 800	96	246	51,3
4 1/2 — 5	8	1 200	24	40	33,4	6	600	12	12	20	5	Repos				3	2 650	53	145	54,7	4 450	89	197	44,3
5 — 5 1/2	9	800	16	27	33,8	7	1 000	20	27	27	6	1 750	35	53	30,3	4	2 000	40	119	59,5	5 550	111	226	40,7
5 1/2 — 6	10	Repos				8	1 000	20	38	38	7	3 150	63	96	30,5	5	Repos				4 150	83	134	32,3
6 — 6 1/2	11	750	15	22	29,3	9	750	15	33	44	8	2 300	46	73	31,7	6	3 250	65	160	49,2	7 050	141	288	40,8
							Repos																	
6 1/2 — 7	12	850	17	28	33	10	1 000	20	38	38	9	2 100	42	89	42,4	7	2 000	40	100	50	5 950	119	255	42,9
7 — 7 1/2	—	—	—	—	—	11	450	9	19	42,3	10	Repos				8	1 600	32	100	62,5	2 050	41	119	58
7 1/2 — 8	—	—	—	—	—	12	1 050	21	51	48,6	11	1 400	28	40	28,6	9	1 450	29	98	67,5	3 900	78	189	48,5
8 — 8 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	2 650	53	86	32,4	10	Repos				2 650	53	86	32.4
8 1/2 — 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	1 200	24	47	39,2	11	1 700	34	74	43,5	2 900	58	121	41,8
9 — 9 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	2 150	43	136	63,3	2 150	43	136	63,3
9 1/2 — 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	1 700	34	122	71,8	1 700	34	122	71,8
Somme.....	—	10 900	218	341	**31,3**	—	10 700	214	365	**34,1**	—	23 000	460	747	**32,5**	—	22 700	454	1 317	**58**	67 300	1 346	2 770	**41,2**

Digitized by Google

Tableau III. — Équipes divisées.

a) **Matinée.**

Période de la journée	Équipes depuis 8 h. et 8 h. 1/4					Équipes depuis 8 h. 1/2 et 8 h. 3/4					Équipes depuis 9 heures					Résultat d'ensemble des demi-heures de la journée			
	Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Nombre des			
		Connexions	Opératrices	Erreurs			Connexions	Opératrices	Erreurs			Connexions	Opératrices	Erreurs		Connexions	Opératrices	Erreurs	
				Total	‰				Total	‰				Total	%			Total	‰
8 — 8 1/2	1	1 400	28	57	40,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 400	28	57	40,7
8 1/2 — 9	2	1 300	26	38	29,2	1	2 800	56	80	28,6	—	—	—	—	—	4 100	82	118	28,8
9 — 9 1/2	3	300	6	8	26,7	2	2 650	53	95	35,8	1	1 950	39	64	32,8	4 900	98	167	34,1
9 1/2 — 10	4	350	7	10	28,6	3	2 550	51	97	38	2	2 050	41	64	31,2	4 950	99	171	34,6
		Repos																	
10 — 10 1/2	5	500	10	11	22	4	1 950	39	67	34,4	3	1 000	20	25	25	3 450	69	103	29,9
							Repos												
10 1/2 — 11	6	750	15	18	24	5	2 550	51	50	19,6	4	950	19	35	36,8	4 250	85	103	24,2
												Repos							
11 — 11 1/2	7	650	13	17	26,2	6	1 600	32	51	31,0	5	1 400	28	33	23,6	3 650	73	101	27,7
11 1/2 — 12	—	—	—	—	—	7	900	18	31	34,4	6	1 000	20	25	25	1 900	38	56	29,5
12 — 12 1/2	—	—	—	—	—	8	1 300	26	43	33,1	7	1 250	25	43	34,4	2 550	51	86	33,7
Somme.....	—	5 250	105	159	**30,3**	—	16 300	326	514	**31,6**	—	9 600	192	289	**30,1**	31 150	623	962	**30,9**

Digitized by Google

b) **Après midi.**

PÉRIODE de la JOURNÉE	Équipes depuis 3 h. et 3 h. 1/4					Équipes commençant entre 4 h. 1/2 et 5 heures					Équipes à partir de 6 h. 1/2					Résultat d'ensemble des demi-heures de la journée			
	Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Demi-heure	Nombre des				Nombre des			
		Connexions	Opératrices	Erreurs			Connexions	Opératrices	Erreurs			Connexions	Opératrices	Erreurs		Connexions	Opératrices	Erreurs	
				Total	‰				Total	‰				Total	‰			Total	‰
3 — 3 1/2	1	3 650	73	103	28,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 650	73	103	28,2
3 1/2 — 4	2	5 100	102	115	22,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 100	102	115	22,6
4 — 4 1/2	3	2 700	54	57	21,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 700	54	57	21,1
4 1/2 — 5	4	2 700	54	80	29,6	1	1 050	21	33	31,4	—	—	—	—	—	3 750	75	113	30,1
Repos																			
5 — 5 1/2	5	1 800	36	39	21,7	2	1 050	21	26	24,8	—	—	—	—	—	2 850	57	65	22,8
5 1/2 — 6	6	2 950	59	73	24,7	3	1 150	23	37	32,2	—	—	—	—	—	4 100	82	110	26,8
6 — 6 1/2	7	3 900	78	114	29,2	4	1 200	24	46	38,3	—	—	—	—	—	5 100	102	160	31,4
						Repos													
6 1/2 — 7	8	3 000	60	96	32	5	400	8	10	25	1	750	15	44	58,7	4 150	83	150	36,2
7 — 7 1/2	9	1 100	22	34	30,9	6	1 300	26	41	31,5	2	550	11	20	36,4	2 950	59	95	32,2
7 1/2 — 8	—	—	—	—	—	7	850	17	32	37,7	3	100	2	3	30	950	19	35	36,9
											Repos								
8 — 8 1/2	—	—	—	—	—	8	250	5	10	40	4	600	12	12	20	850	17	22	25,9
8 1/2 — 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	650	13	28	43,1	650	13	28	43,1
9 — 9 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	850	17	42	49,5	850	17	42	49,5
9 1/2 — 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	500	10	22	44	500	10	22	44
Somme.....	—	26 900	538	771	**26,4**	—	7 250	145	235	**32,4**	—	4 000	80	171	**42,7**	38 150	763	1 117	**29,3**

Digitized by Google

Tableau IV

RÉSULTAT D'ENSEMBLE DES TABLEAUX I-III D'APRÈS LE RÉSUMÉ DES VARIATIONS EXISTANTES AVANT ET APRÈS LE TEMPS DE REPOS

DEMI-HEURE après le commencement du service ou le repos	Équipe du matin indivise				Équipe de l'après-midi indivise				Équipes divisées du matin				Équipes divisées de l'après-midi			
	Nombre des				Nombre des				Nombre des				Nombre des			
	Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰	Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰	Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰	Connexions	Opératrices	Erreurs Total	Erreurs ‰
1.....	7 150	143	312	43,7	4 850	97	187	38,6	6 150	123	201	32,7	5 450	109	180	33
2.....	10 550	211	376	35,6	9 250	185	344	37,2	6 000	120	197	32,8	6 700	134	161	24
3.....	6 200	124	244	39,4	7 950	159	322	40,5	3 850	77	130	33,8	3 950	79	97	24,6
4.....	9 950	79	161	40,8	6 100	122	271	44,5	3 250	65	112	34,5	3 900	78	126	32,3
	Repos				Repos				Repos				Repos			
1.....	8 250	165	244	29,6	6 200	124	241	38,9	4 450	89	94	21,1	2 800	56	61	21,8
2.....	9 150	183	284	31,1	6 850	137	244	35,6	3 350	67	94	28,1	4 900	98	142	29
3.....	8 350	167	310	37,2	6 100	122	251	41,1	2 800	56	91	32,5	5 600	112	188	33,6
4.....	6 550	131	263	40,2	5 100	102	247	48,5	1 300	26	43	33,1	3 750	75	128	34,1
5.....	4 150	83	176	42.4	Repos				—	—	—	—	1 100	22	34	30,9
	Repos															
1.....	5 500	110	168	30,5	4 850	97	174	35,9	—	—	—	—	—	—	—	—
2.....	5 700	114	211	37	6 100	122	269	44,2	—	—	—	—	—	—	—	—
3.....	4 650	93	209	45	3 950	79	220	55,7	—	—	—	—	—	—	—	—
4.....	2 200	44	108	49,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Somme...	82 350	1 647	3 066	37,2	67 300	1 346	2 770	41,2	31 150	623	962	30,9	38 150	763	1 117	29,3

Digitized by Google

plus grande partie des jeunes dames en question se présentent le matin, à leur travail, sans avoir pris un déjeuner abondant et suffisamment fortifiant. Au cours d'une enquête, la plupart des intéressées ont déclaré qu'elles ne pouvaient pas manger copieusement d'aussi bonne heure, parce qu'elles n'avaient pas faim. La raison de ce phénomène tout naturel, le médecin ci-dessus la trouve dans le fait que la plupart des jeunes dames qui doivent travailler à la première heure de la journée se lèvent relativement trop tard, qu'elles se précipitent de la chambre à coucher dans la salle à manger et que naturellement, elles ne ressentent aucun appétit. Confiante dans sa jeunesse et sa force, la femme laborieuse néglige l'alimentation de son corps plus que l'homme. L'idée d'ajouter encore, à la rude obligation du travail, l'obligation de prendre une alimentation abondante, constituerait pour la plupart d'entre elles un sacrifice gênant. Une autre cause de la fatigue constatée réside en ce que, eu égard aux distances importantes qu'il faut parcourir dans une grande ville, les opératrices doivent se lever de grand matin, et le souci de laisser passer l'heure du lever, leur enlève en partie la possibilité de se livrer à un sommeil réparateur et paisible. La question est du domaine de l'hygiène. Nous ne ferons donc qu'effleurer les causes du fait révélé par la statistique ci-dessus, à savoir qne l'activité opératoire est moins avantageuse dans les équipes qui commencent à travailler à 7 heures du matin.

Les opératrices commençant leur service à 7 heures 1/2 et plus tard dans la matinée sont sujettes à beaucoup moins d'erreurs dues à la fatigue. Les opératrices donnant le meilleur travail sont celles dont le service commence entre 9 heures et 9 heures 1/2. Comme ces opératrices commettent le moins d'erreurs dues à la fatigue, il faut bien admettre que, chez elles, la prescription du médecin anglais relative à l'absorption paisible de la nourriture est mieux observée et que le repos de la nuit a eu des effets plus durables. Le résultat du tableau I se trouve représenté à la fig. 1, en courbes de fatigue des différentes équipes.

D'après le tableau II qui contient les observations pour les vacations de l'après-midi, les équipes commençant entre 1 heure et 3 heures donnent un résultat satisfaisant, car les erreurs dues à la fatigue varient entre 31,3 et 34,1 $^0/_{00}$. Si on ne tient pas compte de l'équipe commençant le service à 7 heures du matin, le rendement des opératrices de l'après-

Digitized by Google

midi est le même que le matin. Toutefois, les opératrices qui commencent le service entre 3 heures 1/2 et 4 heures sont moins actives. Le fait est d'autant plus remarquable que ces opératrices ont été libres pendant toute la matinée et qu'elles ont eu suffisamment de loisirs pour réparer leurs forces.

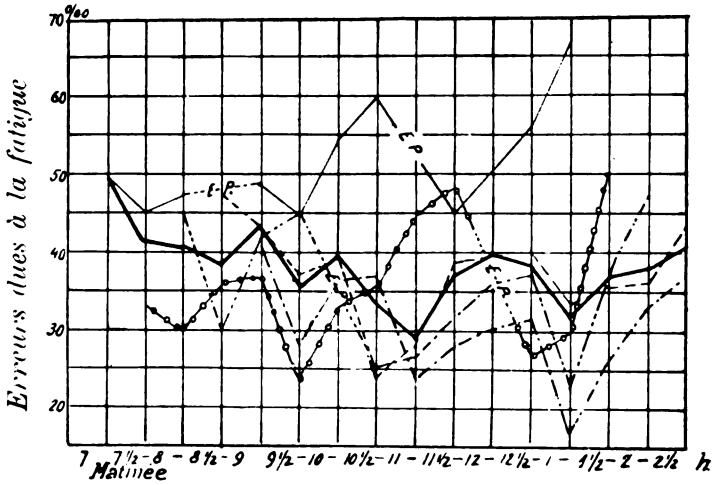


Fig. 1.

——— Equipes à partir de 7 h.
– o – o – Idem 7 h. 1/2.
— · — · — Idem 8 h.
~~~~~ Idem 8 h. 1/2.
— · — · — Equipes commençant entre 9 h. et 9 h. 1/2.
▬▬▬ Résultat total des équipes du matin indivises.
E.P. Repos.

Le résultat d'ensemble des équipes commençant entre 3 heures 1/2 et 4 heures comporte 58 ‰ d'erreurs dues à la fatigue ; il est donc encore plus défavorable que celui des équipes commençant à 7 heures du matin, dont les erreurs atteignent 50,3 ‰. Dans la représentation graphique (fig. 2) des courbes de fatigue résultant du tableau II, on voit que le nombre d'erreurs commises par l'équipe de 7 heures est supérieur à celui de l'après-midi. Sans doute une diminution du résultat d'ensemble est due à l'activité des heures tardives de la soirée, durant lesquelles on constate une fatigue générale.

Digitized by Google
~~~~~

On devrait supposer que les premières heures de service doivent donner des résultats particulièrement favorables. Mais tel n'est point le cas. La cause en est que les opératrices ne s'accordent pas le repos nécessaire. Il est probable que la plupart d'entre elles profitent d'une liberté assez prolongée pour s'adonner à des travaux domestiques trop fatigants et durant la belle saison font de longues promenades. Quelle qu'en soit la vraie cause, il est certain qu'à la suite de loisirs prolongés, le personnel rentre fatigué reprendre son service.

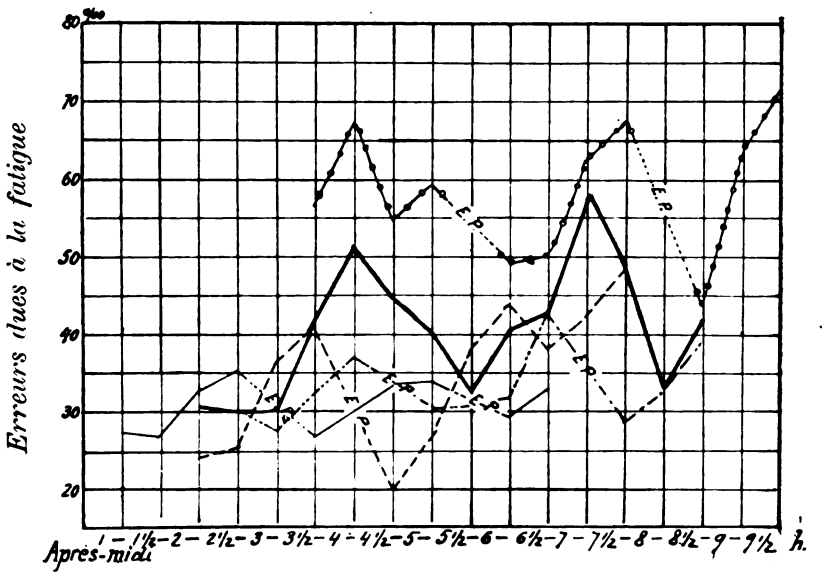


Fig. 2.

——— Equipes commençant entre 1 h. et 1 h. 1/2.
~~~~~ d° à partir de 2 h.
—··—·· d° commençant entre 2 h. 1/2 et 3 h.
—o—o d° d° 3 h. 1/2 et 4 h.
▬▬▬ Résultat d'ensemble des équipes indivises de l'après-midi.
R.P. Repos.

Le tableau III donne les résultats pour les équipes divisées. On y constate les rendements des opératrices qui ont eu à assurer le service dans la matinée et dans l'après-midi de la même journée. Les résultats donnés par ces équipes sont absolument favorables, le nombre des erreurs

Digitized by Google
~~~~~

dues à la fatigue s'élève, dans la matinée, à 30,1-31,6 °/₀₀, dans l'après-midi à 26,4-32,4 °/₀₀. Il n'y a d'exception, avec 42,7 °/₀₀, que pour les équipes qui reprennent le travail à 6 heures 1/2 ayant eu le repos de midi le plus prolongé.

Il y a lieu de remarquer notamment que dans ces équipes (comme permet de le constater la fig. 3 avec les courbes de fatigue résultant du tableau III), le rendement de la première demi-heure de service apparaît nettement défavorable avec 58,7 °/₀₀ d'erreurs dues à la fatigue, alors qu'une amélioration se produit ultérieurement.

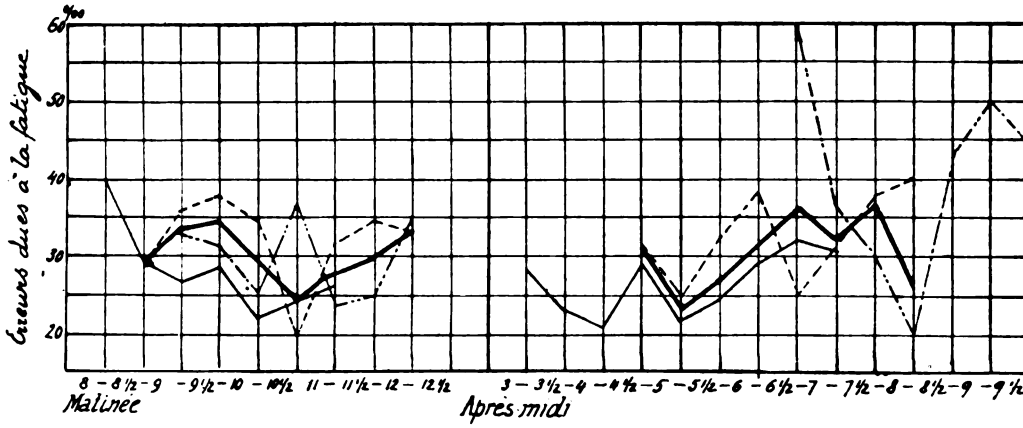


Fig. 3.

——— Equipe à partir de 3 h. à 8 h. 1/4.
~~~~~ d° 8 h. 1/2 à 8 h. 3/4.
- - - - d° 9. h.
——— Résultat total des équipes divisées du matin.
——— Equipes depuis 3 h. et 3 h. 1/4.
~~~~~ d° commençant entre 4 h. 1/2 et 5 h.
— · — · d° depuis 6 h. 1/2.
——— Résultat total des équipes divisées de l'après-midi.

Ces constatations semblent confirmer jusqu'à un certain point ce qui a été déjà dit à propos des équipes indivises de l'après-midi qui prennent le service à une heure tardive. On observe cependant, au cours du travail des équipes divisées de l'après-midi, que les opératrices montrent moins de fatigue que celles dont le service indivis de l'après-midi commence seulement à 3 heures 1/2 et 4 heures, mais comporte un assez grand nombre d'heures ininterrompues.

Digitized by Google

Les données statistiques sur les équipes divisées sont particulièrement intéressantes. On a souvent prétendu que l'organisation en équipes divisées avait un effet fâcheux sur l'état des nerfs du personnel. S'il en était réellement ainsi, le nombre des erreurs dues à la fatigue devrait s'élever à un chiffre particulièrement élevé, surtout dans l'après-midi. Mais ce n'est point le cas, comme le montre la statistique et comme le prouve l'opinion énoncée par les médecins à savoir que le service divisé, avec un repos prolongé vers l'heure de midi, est plus avantageux pour la santé que les vacations longues et ininterrompues.

D'ailleurs, il importe de ne pas généraliser les constatations faites. Au début de la présente étude on a montré que les conditions du travail, sur les tableaux commutateurs multiples ordinaires et dans le système répartiteur, diffèrent beaucoup. Il ne semble donc pas absolument impossible que, dans des conditions différentes de travail, d'autres effets interviennent également sous le rapport physiologique. Si les vacations de service divisées ne sont pas vues d'un très bon œil par le personnel, il n'est pas inutile de remarquer que cette division entraîne une restriction considérable du temps de liberté et qu'elle rend, par suite, difficiles les soins à donner à d'autres intérêts. Etant donnée l'antipathie régnante contre les vacations de service divisées, on s'explique facilement que le service apparaisse par suggestion, dans les équipes en cause, comme particulièrement pénible.

En résumé, les chiffres suivants représentent les erreurs dues à la fatigue pendant l'ensemble des vacations :

Dans les équipes indivises :

Matinée : 37,2 ‰ — Après-midi : 41.2 ‰.

Dans les équipes divisées :

Matinée : 30,9 ‰ — Après-midi : 29,3 ‰.

En consultant les tableaux I-III et les figures 1-3, on peut se rendre compte des résultats du contrôle pour chacune des demi-heures de la journée.

Ainsi que le montrent les documents ci-dessus, depuis le commencement du service jusqu'à la fin de chaque vacation, la fatigue va en progressant. Mais cette fatigue disparaît dans une mesure appréciable à

Digitized by Google

la suite d'interruptions de travail, car on remarque que le nombre des erreurs diminue sensiblement après les repos. Le remède est même si efficace que le nombre des erreurs dues à la fatigue devient plus faible qu'au commencement de la vacation. Pourtant on constate, ici encore, une exception pour les équipes commençant le service à 7 heures du matin, ainsi qu'entre 3 h. 1/2 et 4 heures du soir. La fatigue, notée dès le début chez les opératrices de ces équipes, ne se trouve atténuée par les temps de repos que dans une mesure minime et éphémère, si bien que le rendement ne tarde pas à diminuer d'une manière sensible. Afin de préciser l'influence générale des temps de repos sur l'activité d'ensemble des équipes indivises de la matinée, et de l'après-midi, ainsi que des équipes divisées, on a noté au tableau IV, pour chaque équipe, les résultats découlant des tableaux I-III, de manière à résumer la première, la deuxième, etc., demi-heure de travail qui suit le commencement du service ou les temps de repos, en indiquant les résultats fournis par ces différentes demi-heures. L'ensemble des chiffres ainsi réunis fait ressortir une diminution générale des erreurs dues à la fatigue immédiatement après chaque temps de repos. Le rendement, après les pauses, est toujours meilleur que pendant le temps qui s'écoule entre le commencement du service et le temps de repos. Mais le nombre des erreurs remonte toujours après le repos, puis il diminue de nouveau après le second repos éventuel pour augmenter encore une fois vers la fin du service et atteindre, à la dernière heure, son maximum. La fig. 4 dont les courbes de fatigue représentent le résultat du tableau IV, permet de reconnaître nettement l'influence favorable des temps de repos sur le rendement des opératrices.

Un autre fait notable ressort de l'examen des lignes initiales des courbes de fatigue se rapportant aux équipes prises séparément (fig. 1-3), ainsi que les lignes initiales des mêmes courbes se rapportant à toutes les équipes (fig. 4). Dans la première demi-heure après le commencement du service, le nombre des erreurs dues à la fatigue est presque toujours plus élevé que durant la deuxième demi-heure. Cette circonstance provient évidemment de ce que le trajet parcouru pour se rendre au bureau, fait éprouver au personnel une fatigue corporelle passagère. Les erreurs s'expliquent en outre par le désarroi des idées éprouvé par les opératrices. Ce n'est point là, une critique adressée au personnel. C'est

Digitized by Google

un fait généralement bien connu, qu'un très grand nombre de personnes au début d'un travail pénible, ont à faire provision d'une certaine force de volonté pour détourner leurs idées des impressions préalablement reçues et les concentrer exclusivement sur la tâche qui leur incombe. Ce motif est même invoqué en faveur de ce que l'on appelle « le temps du repos anglais » dont les partisans font ressortir les pertes de temps qui se produisent chaque fois qu'un travail interrompu dans la matinée doit être repris l'après-midi. Il faut certainement une certaine dépense de force pour s'adapter de nouveau au travail. Naturellement une opératrice téléphoniste n'a pas le temps de réfléchir, car dès le premier appel elle doit se livrer à un travail immédiat, mais il faut évidemment qu'elle s'adapte à ce travail.

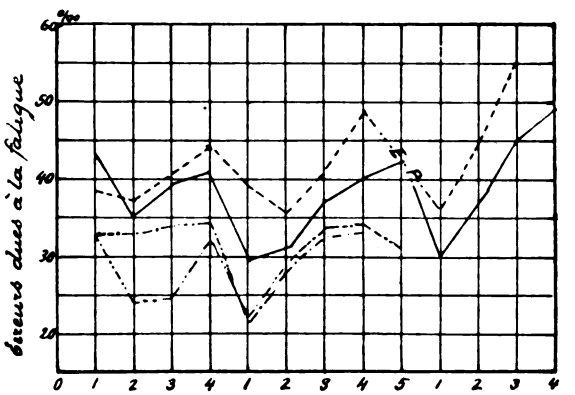


Fig. 4.

1/2 heure après le commencement du service. 1/2 heure après le premier repos. 1/2 heure après le deuxième repos.

——— Equipes indivises du matin.
~~~~~ d° d° du soir.
—·—·— d° divisées du matin.
—··—··— d° d° du soir.
E.P. = Repos.

On pourrait prétendre que le choix des erreurs imputées à la fatigue est arbitraire et que les résultats donnés par la statistique n'échappent pas à toute critique. Pour démontrer l'exactitude du choix effectué, aux

Digitized by Google
~~~~~

résultats du contrôle des équipes indivises de la matinée, on a encore ajouté les temps qu'ont employés les opératrices, d'après les constatations faites, pour établir les connexions. Comme il a été dit au début de la présente étude, les temps d'établissement des connexions ont été déteminés au moyen d'un chronomètre à déclic. Il est hors de doute qu'à mesure que la fatigue augmente l'établissement de la connexion doit nécessairement se ralentir. Les temps constatés sont représentés par la courbe I (fig. 5). Afin de rendre la comparaison plus facile, on a mis en regard, dans la fig. 5, la courbe II qui est empruntée à la fig. 4 et qui constitue

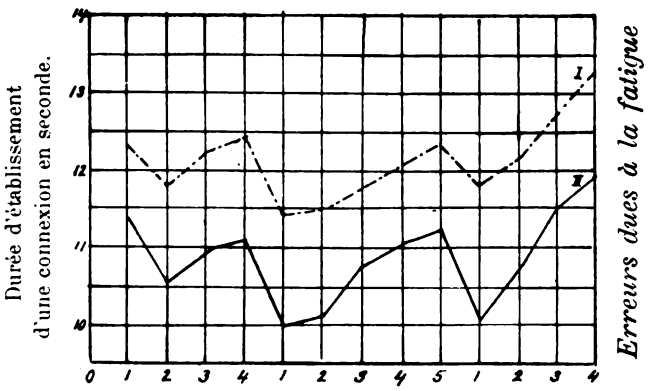


Fig. 5.

1/2 heure après le commencement du service. 1/2 heure après le premier repos. 1/2 heure après le deuxième repos.

la courbe de fatigue des équipes indivises de la matinée. On voit que les courbes ci-dessus sont presque exactement parallèles et qu'il y a concordance complète dans l'ascension et l'abaissement des temps d'établissement des connexions et du nombre des erreurs. C'est là une preuve que les erreurs imputées à la fatigue ont réellement cette origine. Les relevés statistiques qui ont été établis sur cette base et qui reposent sur des données nombreuses et absolument exactes (on a utilisé les contrôles de 4.379 opératrices avec 218.950 connexions locales), sont absolument de nature à donner un tableau suffisamment exact de l'influence des heures de service sur le rendement utile des téléphonistes.

Digitized by Google

Imprégnation, sur place, des poteaux en bois. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 21 août 1913). — Les poteaux en bois pourrissent toujours à l'endroit où ils pénètrent dans la terre ; ils peuvent être complètement abîmés à cette place, tandis qu'ils sont encore sains au-dessus et au-dessous. Les poteaux imprégnés présentent également cet inconvénient, plus tard il est vrai que ceux qui ne le sont pas, car la matière imprégnante est peu à peu entraînée à l'extérieur et de l'acide humique pénètre dans le bois.

On a proposé plusieurs moyens pour y remédier, par exemple, de peindre au carbolinéum la surface du poteau à l'endroit attaqué ; pour cela on découvre le pied du poteau sur une profondeur de 25 cm. environ et on l'enduit de carbolinéum jusqu'à $1^m,5$ au-dessus du sol. Le carbolinéum ne pénètre pas bien dans le bois, de sorte que le moyen de protection n'est pas très efficace.

Un procédé qui donne de très bons résultats, d'après M. C. Geck, est de percer un peu au-dessus du niveau de la terre dans le poteau deux trous, à angle droit, de 8^{mm} de diamètre disposés radialement, un peu au-dessus l'un de l'autre : les trous pénètrent jusqu'aux trois quarts de l'épaisseur et on y enfonce des pièces métalliques taillées en cône à l'avant et percées de trous, de manière à pouvoir amener le liquide conservateur à l'intérieur du poteau. Chacune de ces pièces métalliques est mise en relation avec un tuyau par lequel arrive le liquide, sous pression.

Un récipient cylindrique en tôle d'une contenance d'environ 15 litres est rempli du liquide imprégnant et une pompe y envoie de l'air à 3 kg. cm^2 environ de pression, un manomètre indique la pression. Un tuyau descendant presque près du fond du réservoir est muni à la partie supérieure de celui-ci, d'un robinet et aboutit à une pièce en T, dont les extrémités sont raccordées aux tuyaux qui vont aux pièces creuses enfoncées dans les trous.

Le liquide arrive bien dans l'intérieur du poteau. des expériences très précises ont montré qu'il pénètre en 10 minutes à peu près 220 à 250 gr. de carbolinéum.

Le bois était imprégné à peu près sur toute la section sur une longueur de 250 à 800^{mm}.

Un poteau ainsi traité résiste bien, le liquide pénètre de plus en plus loin dans le bois ; si on ajoute au carbolinéum un peu de pétrole, qui

Digitized by Google

est aussi un excellent conservateur, la répartition du liquide est encore améliorée.

Pour avoir une meilleure conservation, on peut pratiquer un petit trou incliné dans le poteau au-dessus de l'emplacement imprégné, ce petit canal sert de siphon et empêche l'eau qui pénètre par la partie supérieure du poteau d'entraîner la substance imprégnante. Ce dernier trou reste ouvert, tandis que les deux autres sont fermés par des bouchons en bois.

Il est avantageux de travailler avec deux appareils, l'on met l'un d'eux en place pendant que l'autre est en fonctionnement.

Vérifications méthodiques des postes des abonnés au téléphone, par M. R. Hartz. (*Télégraphen-und Fernsprech-Technik*, 25 novembre 1913). — Une condition essentielle pour obtenir un service téléphonique satisfaisant consiste dans le bon entretien des lignes et des postes d'abonnés. L'emploi toujours plus étendu des canalisations souterraines, la simplification des appareils téléphoniques, la suppression de l'alimentation par piles locales, le soin soutenu que l'on apporte de plus en plus au montage des postes téléphoniques ont sensiblement diminué le nombre des dérangements.

On obtient surtout le maintien en bon état des installations téléphoniques lorsqu'on soumet les appareils à des essais périodiques et approfondis. Pour ces vérifications, il convient de diviser le réseau en districts et de confier ces districts à la surveillance de contrôleurs responsables, dont l'activité sera d'autant plus satisfaisante qu'ils connaîtront mieux les installations de leurs districts. Il faut donc, autant que possible, éviter les changements de personnel.

L'organisation rationnelle du service du contrôle dépend de l'importance et de l'étendue du réseau. Un exemple, qui se rapporte à un réseau d'environ 25.000 abonnés, est donné dans la revue « Telephony » (vol. 65, N° 1, page 25), commenté en détail par Kinsley. A ce commentaire, nous emprunterons les lignes suivantes :

Les divers districts de contrôle sont délimités de telle sorte que les postes importants d'abonnés desservis par plusieurs lignes sont visités une fois par mois, que ceux desservis par une seule ligne qui écoule un fort trafic le sont une fois tous les deux ou trois mois et que ceux desservis

Digitized by Google

Fiche de poste.

Tableau 1

Ligne de raccord N°..... *Ligne privée ou commune* *Bloc de maisons N°*.....

Nom .....

Adresse .....

	Appareil mural	Appareil de table	Commutateur	Sonnerie	Inducteur	Tableau à volets	Autres dispositifs
Poste principal							
Poste accessoire							
Installation spéciale	Postes secondaires privés.						

Position de la boîte de coupe-circuit

Jour de la vérification	Réparations effectuées	Travaux qu'il reste à exécuter	Signature du contrôleur

Digitized by Google

par une seule ligne qui écoule un faible trafic sont vérifiés une fois tous les six mois. Pour chaque poste on dresse une fiche d'après le modèle de la formule I. Cette fiche contient toutes les données importantes sur le numéro, l'abonné et le raccordement de la ligne. Des colonnes spéciales sont prévues pour consigner le résultat des diverses visites ; les mêmes colonnes se continuent sur le verso de la fiche. La fiche est établie par le contrôleur lors de la première visite d'un poste nouveau ; à chaque visite suivante, il doit examiner si les appareils inscrits sont bien installés. Les fiches mesurent à peu près 10 × 15 cm. ; elles sont conservées au bureau central, classées par îlots d'immeubles composant le district.

Les fiches sont délivrées aux contrôleurs selon les besoins ; chacun d'eux tient un décompte des fiches qu'il a reçues et restituées (voir le modèle de la formule N° 2).

Au cours de la vérification des postes, le contrôleur doit passer en revue toute l'installation et examiner particulièrement l'entrée des lignes. Toutes les réparations faites doivent être notées sur des fiches d'après les rubriques ; il faut également prendre note des travaux qui, pour un motif quelconque, ne peuvent être exécutés immédiatement. Les fiches se rapportant à ces postes sont conservées par le contrôleur jusqu'à ce que l'affaire soit terminée. Avant le classement des fiches rendues au bureau central par le contrôleur, le service des dérangements prend note sur ses documents du jour de la visite.

En plus de la vérification des postes, les contrôleurs sont chargés du relèvement des dérangements, du changement des appareils, et, d'une manière générale, de tous les travaux d'entretien des postes de leur district. Afin que le contrôleur puisse être informé des défauts à relever, il doit appeler toutes les demi-heures le service des dérangements.

Ce service note l'emploi du temps des contrôleurs d'après les rubriques de la formule N° 2. Les fiches tenues par le service des dérangements du bureau central et les fiches d'ordres spéciaux envoyés éventuellement à un contrôleur permettent de déterminer le laps de temps employé pour l'exécution des travaux correspondants ; le reste de la journée de travail revient donc aux visites régulières. Les données consignées sur la formule N° 2 servent à établir des résumés hebdomadaires (voir le modèle N° 3) permettant de calculer pour chaque contrôleur, le laps de temps moyen consacré aux visites et au relèvement des dérangements, ainsi que le prix de revient de ces diverses opérations.

Digitized by Google

Décompte des fiches de poste.

Tableau 2

Contrôleur..... .....

Jour	Anciennes fiches			Nouvelles fiches délivrées	Nombre des			Laps de temps (en minutes) affectés							Observations
	en moins	rendues	conservées		appareils inspectés	cas de dérangement réglés	cas particuliers	aux inspections	aux dérangements	aux déplacements	au nouvel arrêtage des fils				
1															
2															
etc.															
31															
Somme....															

Digitized by Google

Récapitulation hebdomadaire. Tableau 3

Noms	Nombre des jours ouvrables	Vérifications		Dérangements		Autre temps en minutes	Prix de revient moyen pour chaque cas	Rétribution par jour mark
		Nombre	Temps pour chaque cas, en minutes	Nombre	Temps pour chaque cas, en minutes			
Niemann....	60	54	35 0	2	35.0	820	0 460	6.—
Reimers....	60	55	46 7	4	50.1	105	0 392	4.—
etc.								

Les résumés hebdomadaires servent ensuite à l'établissement d'états mensuels d'après le modèle N° 4. Cet état fait ressortir le nombre de visites faites par jour, la durée du temps consacré au relèvement d'un dérangement et le nombre de dérangements qui se sont produits par centaines d'appareils de postes. Dans une colonne spéciale on attribue un certain nombre de points à chaque contrôleur ; le total des points permet d'apprécier le rendement fourni.

Récapitulation mensuelle Tableau 4

Noms	Mars				Avril			
	Vérifications par jour	Minutes pour chaque cas de dérangement	Nombre de dérangements par 100 postes	Nombre de points	Vérifications par jour	Minutes pour chaque cas de dérangement	Nombre de dérangements par 100 postes	Nombre de points
Niemann	14.0	35.0	4.0	19.0	18.0	29.0	4.5	23.2
Reimers.....	10.7	50.1	5.0	13.0	16.0	35.0	5.2	18.5
etc.								

Le calcul du nombre des points s'effectue d'après une table d'appréciations dont les chiffres ont été fixés par l'expérience. La table se rapportant

Digitized by Google

au réseau précité de 25.000 abonnés a été dressée suivant les chiffres ci-après :

I Vérifications d'un jour	II Minutes pour chaque cas de dérangement	III Nombre de dérangements par 100 appareils de poste	Nombre de points accordés pour I, II et III respectivement
30	2	1	16
28	4	2	15
27	6	3	14
26	8	3,5	13
25	10	4	12
24	12	4,5	11
23	15	5	10
22	20	5,25	9
21	25	5,5	8
20	30	5,75	7
19	35	6	6
18	40	6,25	5
17	45	6,5	4
16	50	6,75	3
15	55	7	2
14	60	7,25	1

Comme les chiffres ci-dessus permettent de le reconnaître, l'appréciation de la valeur professionnelle est déterminée de telle sorte que plus un contrôleur fait de visites en une journée, plus la note qu'on lui attribue est élevée ; en outre, sa note sera d'autant meilleure que la durée d'un dérangement sera plus courte et qu'il se produira moins de dérangements dans son district. Le nombre de points obtenus est proportionnel à la célérité et à la sûreté apportées dans les vérifications et le relèvement des dérangements. Si de nombreux postes sont visités mais superficiellement examinés et si les dérangements sont rapidement relevés mais avec peu de soin, il en résultera un accroissement des cas de dérangements — par centaine d'appareils — d'où une réduction du nombre total de points attribués au contrôleur en cause. Par cette notation, on cherche à obtenir que le nombre de points donne effectivement une idée de l'habileté professionnelle des divers contrôleurs et constitue une base sûre pour l'allocation d'une augmentation de traitement. Il faut naturellement,

Digitized by Google

pour obtenir une appréciation exacte, que les différents districts se trouvent délimités de telle sorte que, dans chacun d'eux, on rencontre les mêmes conditions et la même importance de travail.

A noter encore que, dans le relèvement des dérangements, le laps de temps écoulé se compte à partir du moment où le service compétent du bureau central a localisé le défaut. Le contrôleur qui, nous l'avons vu, doit se renseigner chaque demi-heure sur l'existence possible de dérangements dans son district, sera amené à observer cette règle. Plus tôt il recevra avis d'un dérangement, plus tôt il pourra commencer ses recherches et obtenir que la durée moyenne de chaque dérangement soit maintenue à un chiffre peu élevé, ce qui lui vaudra une bonne note.

Le service des contrôleurs est, en outre, l'objet d'une inspection directe. Un fonctionnaire examine minutieusement quelques postes vérifiés. Les irrégularités constatées sont appréciées d'après les chiffres ci-après :

a) Un dérangement signalé, non relevé.....	75 p. 100
b) Un dérangement non relevé et non signalé qui cause des troubles.....	50 p. 100
c) Un dérangement non relevé et non signalé, lequel, pour le moment, n'entrave pas le service.....	25 p. 100
d) Un défaut minime qui peut, à la longue, se développer en un dérangement.....	10 p. 100
e) Un défaut minime qui n'entraînera vraisemblablement pas un dérangement, mais qui aurait dû être remarqué.....	5 p. 100

Il est établi pour chaque contrôleur une moyenne des irrégularités relevées après épreuve. Afin qu'aucune objection ne puisse être formulée sur le bien fondé de l'abaissement de la note professionnelle, l'inspecteur doit effectuer sa révision en présence du contrôleur intéressé. La moyenne obtenue fournit, en outre du nombre de points, une base pour l'allocation des augmentations de traitement à attribuer aux contrôleurs.

Digitized by Google

La moyenne annuelle faite pour tous les districts de contrôleurs a donné les valeurs suivantes :

Visites journalières.....	22,8,	nombre de	points	9.8
Minutes pour chaque cas de dérangement.....	24,0	d°	d°	8,2
Nombre de dérangements par 100 postes.....	4,5	d°	d°	11,0
Ensemble				29,0

Conditions d'isolement des lignes voisines des côtes. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 27 novembre 1913). — L'exploitation des lignes télégraphiques des zones côtières souffre des conditions défavorables de l'isolement ; les dérivations sont parfois si importantes qu'elles suscitent de grosses difficultés.

Sur la côte autrichienne de l'Adriatique, les dépôts de sel marin sur les fils exercent une influence particulière et produisent fréquemment de fortes pertes à la terre.

Pour étudier la façon dont se comportent les longues lignes téléphoniques dans les régions côtières, on a fait, en février, mars et avril 1913, des observations approfondies sur la nouvelle ligne téléphonique de Vienne à Zara et au sud de la Dalmatie par Trieste. Ces recherches ont établi que le degré d'isolation dépend notablement du vent régnant. On constate une faible isolation (jusqu'à 0,6 megohm par kilomètre de ligne) quand souffle le sirocco, vent du Sud-Est humide et chaud ; par contre, les jours où règne le bora, vent sec venant de l'Est-Nord-Est, on a pu mesurer des isolations de 100 à 200 megohms par kilomètre. Cependant, le bora lui-même exerce une influence défavorable en provoquant, sur les fils, les isolateurs et les poteaux, des dépôts salins. A partir du moment où le vent passe du bora au sirocco, c'est-à-dire devient humide, l'isolation tombe immédiatement à des valeurs très basses, parce que les particules salines se dissolvent partiellement et que la couche de sel devenue humide livre au courant un passage facile à la terre. S'il survient de fortes pluies, ce qui est le cas la plupart du temps avec le sirocco, la croûte saline est

Digitized by Google

délayée et les lignes retrouvent leur isolation normale. Le service de cette ligne n'a pas souffert même après les dérivations les plus fortes. Par contre, on ne pourrait attendre aucun succès de la pupinisation en raison des conditions défectueuses d'isolation.

Sensibilité d'un téléphone. (*Archiv. für Elektrotechnik*, N° 3, 1913). — M. R. Gans a étudié les meilleures conditions d'aimantation et de dimensions d'un électro-aimant de téléphone et les métaux qui conviennent le mieux à sa construction. Dans un champ magnétique complètement enveloppé par une bobine à N spires, soit :

l_1, la longueur de fer ;

l_a, l'entrefer ;

S, la section ;

B, l'induction ;

H, l'intensité du champ.

La force portante de l'électro-aimant sera :

$$F = S \frac{B^2}{8\pi}$$

et l'on aura la relation

$$H\, l_1 + B\, l_a = 4\pi N\, i.$$

La sensibilité est exprimée par $\frac{dF}{di}$ et, d'après l'équation de Hoffmann :

$$\frac{dt}{di} = \frac{NS}{li} \frac{B - \frac{dB}{dH}}{l_a \frac{dB}{dH}}{1 + \frac{}{l_1}}$$

L'auteur désigne l'expression $\frac{dB}{dH}$ « perméabilité réversible » μr

Posons $\frac{l_a}{l_1} = \varepsilon$, la sensibilité est proportionnelle au rapport $K = \frac{B \mu r}{1 + \varepsilon \mu r}$.

Digitized by Google

La valeur de K, c'est-à-dire la sensibilité est discutée pour le cas $\varepsilon = o$, c'est-à-dire pour celui d'un aimant indéfini et pour un rapport de dimensions quelconques de l'aimant.

Les résultats de cette étude peuvent se résumer comme il suit :

1° Le meilleur métal est celui pour lequel le produit de la perméabilité initiale par la saturation a la valeur la plus grande ;

2° Pour l'acier Rémy recuit, avec un faible rapport des dimensions ($\varepsilon < 0{,}00109$) l'induction $B = 10.800$ est la plus favorable ; pour de grands rapports de dimensions ($\varepsilon > 0{,}00109$) l'induction doit être aussi grande que possible ;

3° Il convient pratiquement de ne pas prendre un rapport de dimensions supérieur à $\varepsilon = 0{,}00109$, mais peu importe la valeur de ε entre 0 et 0,00109. Si l'on est obligé de faire $\varepsilon > 0{,}00109$, on le choisira aussi petit que possible ;

4° Au point de vue qualitatif, les mêmes résultats sont valables pour l'acier Rémy trempé mais, pour celui-ci, la puissance maximum de l'électro-aimant n'est que les trois cinquièmes de celle de l'acier recuit ; il est donc préférable d'employer l'acier recuit pour un téléphone lorsqu'on peut donner aux aimants des proportions telles qu'on réalise les inductions les meilleures.

Résultats d'exploitation donnés par le bureau téléphonique semi-automatique de Posen, par A. Kruckow, de Berlin. (*Télégraphen-und Fernsprech-Technik*, 10 et 25 avril 1913). — Le 28 juillet 1912, a été mis en service, à Posen, le premier bureau téléphonique semi-automatique existant en Allemagne. Ce bureau a été aménagé pour 4.000 lignes d'abonnés dont actuellement 3.100 environ sont en service. C'est à Posen que se rencontre le premier grand réseau entièrement semi-automatique.

Le sytème semi-automatique Siemens et Halske, appliqué à Posen, découle du système purement automatique du même constructeur, qui est en service à Altenburg et à Munich. Le bureau central de Posen comporte essentiellement la même installation que les bureaux entièrement automatiques, à cette exception près que les impulsions de

Digitized by Google

courant, nécessaires pour la commande des divers sélecteurs, ne sont point provoquées par l'abonné au moyen d'un disque, mais bien par une opératrice au moyen d'un clavier qui commande un mécanisme d'envoi des impulsions. Le processus de l'établissement d'une communication et la description des principaux organes ont été donnés dans les *Annales* de mars 1913 (pages 448 et suivantes) où a été décrit le bureau semi-automatique d'Amsterdam, du même sytème que celui de Posen.

Pour la distribution du trafic, à chaque premier sélecteur de groupe est attribué un sélecteur de service à 25 directions dont la construction est identique à celle du présélecteur, mais qui contient 25 au lieu de 10 groupes de contact triples.

Pendant le fonctionnement du distributeur d'impulsion, commandé par le clavier de l'opératrice, l'abonné appelant se trouve mis hors circuit, afin que les impulsions de courant ne traversent pas son appareil. D'autre part, aussitôt qu'elle a abaissé la touche des unités, l'opératrice devient libre, et elle peut écouler un autre appel qui sera parvenu, entre temps, sur son second clavier.

La répartition des appels, entre les opératrices, est réglée de telle sorte que, en premier lieu, tous les postes occupés par des opératrices reçoivent un appel. Si le nombre des appels parvenant simultanément est plus élevé, les deuxièmes claviers des divers postes reçoivent également un appel.

Si, par exemple, on a dix opératrices en service, on peut de cette manière opérer 20 appels, pourvu que chaque poste d'opératrice dispose de deux claviers. Si un nombre encore plus élevé d'appels simultanés parvient, les appels en excédent parviennent sur une table spéciale de contrôle, comme cela a lieu à Amsterdam. Au nombre des lampes allumées sur cette table, l'employé chargé de la surveillance peut se rendre compte constamment si le nombre des opératrices occupant les postes du bureau central est suffisant. Les appels en instance sur cette table sont dirigés automatiquement sur les postes d'opératrices aussitôt que des claviers deviennent libres.

Le montage est disposé de manière que, pour passer au régime purement automatique, il suffise de supprimer les sélecteurs de service. En outre, les deux modes de service peuvent fonctionner simultanément sans crainte de troubles dans l'exploitation ; par suite, une partie des abonnés peut bénéficier du régime purement automatique avec disques

Digitized by Google

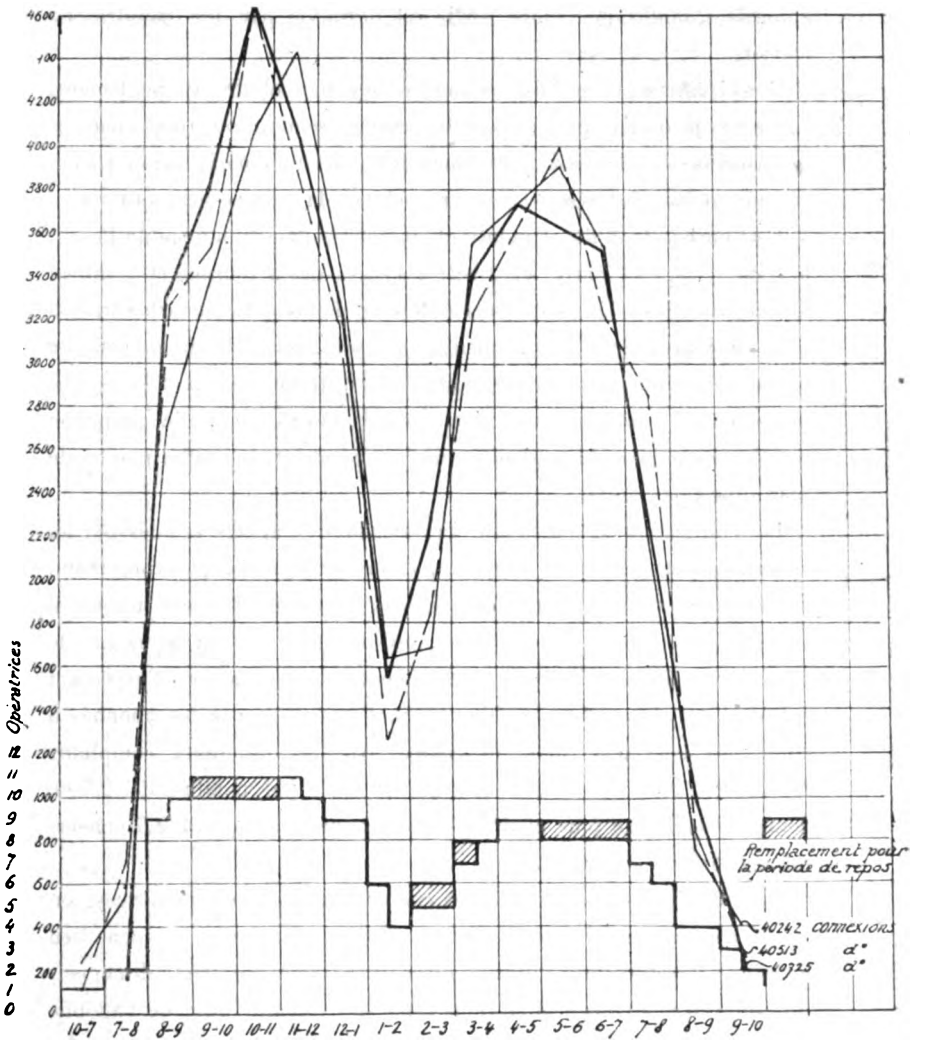


Fig. 1. — Courbes du trafic.

1.400 lignes forfaitaires.
1.700 lignes à conversations taxées.

Ensemble 3.100 lignes.

4.700 conversations = 2,7 conversations par jour pour l'abonné à conversations taxées.
25.200 d° = 18,0 d° d° forfaitaire.

30.000 d° = 9.6 conversations par jour en moyenne par ligne d'abonné.

Digitized by Google

à numéros, tandis que l'autre partie est desservie par des opératrices à claviers.

Il est intéressant de faire connaître quelques chiffres de rendement, car ceux jusqu'ici publiés sur le service semi-automatique par les Américains, semblent avoir été déterminés surtout théoriquement ; aussi ne cadrent-ils point avec les résultats obtenus dans le service pratique.

Les courbes de la fig. 1 montrent comment, dans le bureau de Posen, le trafic se répartit entre les diverses heures de la journée et combien d'opératrices sont nécessaires aux différentes heures. Les courbes tracées pour des jours différents coïncident à peu près, en sorte qu'on peut les considérer comme des courbes normales du trafic. Quant à la courbe du personnel, elle suit assez exactement la courbe du trafic quand on prend comme base du rendement d'une opératrice, le chiffre moyen de 450 appels par heure.

Les chiffres indiqués donnent un tableau des appels écoulés par les opératrices, et sont ceux automatiquement enregistrés par compteurs. Ces derniers avancent d'une unité, lorsque l'opératrice écoule un appel sur son clavier. Si, avec les chiffres ainsi obtenus, on veut déterminer le nombre effectif de conversations par abonné, on a recours à l'expédient suivant : les conversations effectivement obtenues par les abonnés à conversations taxées sont enregistrées par les différents compteurs individuels. On a constaté que ces abonnés (au nombre de 1.700) demandent chaque jour environ 4.700 conversations, soit 2,7 conversations par jour et par ligne.

Des 40.300 connexions établies chaque jour par les opératrices, on trouve encore que 17 % en moyenne (6.800 connexions) donnent lieu à des avis d'occupation et qu'à peu près 4.000 donnent lieu à des appels non suivis d'une conversation (non réponse en temps utile de l'abonné appelé, appel involontaire du bureau central dans les relations entre les postes secondaires et le poste principal et inversement, décrochage du récepteur lors du nettoyage, dérangement de lignes, etc.). Le pourcentage indiqué des avis d'occupation a été déterminé en partie par un enregistrement automatique, en partie par un comptage de contrôle. Il reste donc environ 30.000 connexions ayant abouti.

Si on déduit les conversations taxées, il reste 25.300 conversations pour les abonnés forfaitaires au nombre de 1.400, c'est-à-dire

Digitized by Google

18 conversations par jour et par ligne. Le nombre moyen des conversations pour toutes les lignes prises ensemble ressort à 9,6.

Lors de l'inauguration du service semi-automatique, les claviers étaient partagés en trois groupes qui correspondaient chacun à mille lignes et qui étaient commandés par des sélecteurs à 10 divisions.

Plus tard, on a monté des sélecteurs à 25 divisions et supprimé le partage par groupes. On a pu ainsi étudier l'influence du partage par groupes sur l'écoulement du trafic.

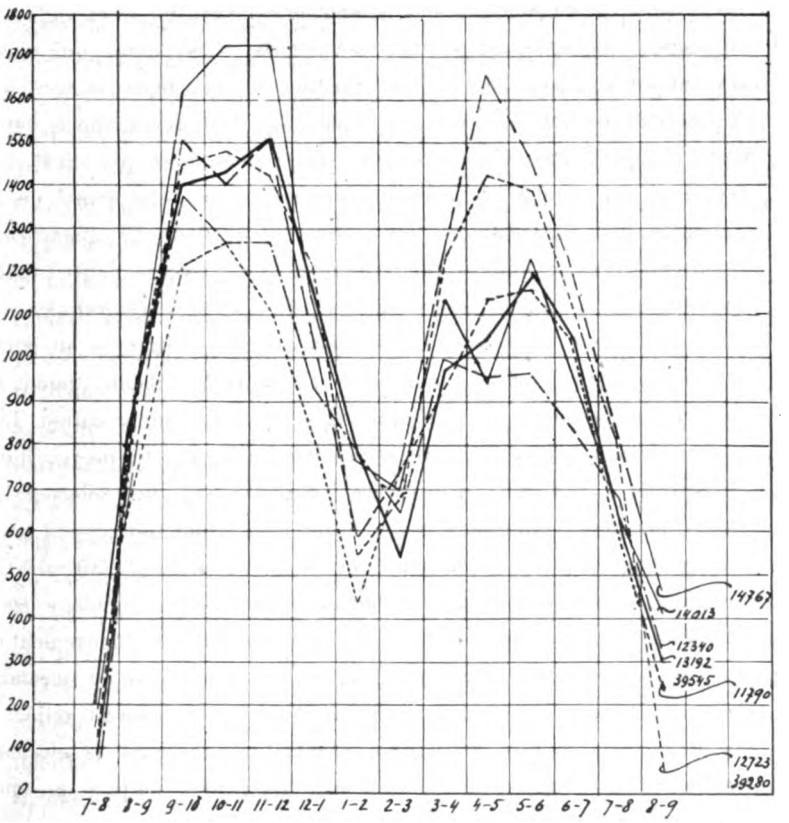


Fig. 2. — Courbes concernant les différences de charges dans la division par groupes.

1er groupe à différents jours.
2me do
3me do

Digitized by Google

Bien que les trois groupes de mille lignes présentassent une charge assez uniforme, grâce à l'emploi du répartiteur intermédiaire (pour chaque groupe 500 abonnés forfaitaires et 500 abonnés à taxes fondamentales), des différences importantes se sont révélées dans la charge. Les résultats indiqués par la fig. 2 et se rapportant à deux journées montrent combien le trafic se répartit inégalement durant les heures les plus chargées, entre les différents groupes et quels sont les écarts que présentent les groupes, pour différentes journées. On reconnaît ici que le caractère économique du service se trouve influencé par l'importance des groupes et que l'on ne peut obtenir une répartition assez uniforme des appels que dans les groupes assez forts. C'est ainsi, qu'on est parvenu à Posen, aussitôt que l'introduction des sélecteurs de service à 25 divisions eut rendu possible la répartition de tous les appels entre toutes les opératrices, à réaliser une sensible économie en personnel. Le maximum du nombre de claviers par groupe en l'état actuel de la technique, est de 20 à 24, ce qui correspond à 10 ou 12 opératrices. Est-il opportun, au point de vue technique, de dépasser ce chiffre ? Cette question exige encore, pour être tranchée, de nouvelles observations.

L'introduction des sélecteurs de service à 25 divisions a en outre avantageusement influencé la durée de l'atttente de l'abonné depuis le moment de l'appel jusqu'à l'établissement de la communication. Les durées d'attente ont été enregistrées automatiquement, au moyen d'un mécanisme d'horlogerie à secondes commandant un sélecteur à 25 divisions dont le frotteur, grâce à un mécanisme, progressait d'un degré à chaque seconde. A chacun des contacts du sélecteur était relié un compteur identique à ceux des bureaux manuels. Le montage était disposé de manière que l'horloge des secondes mît en mouvement le bras sélecteur aussitôt qu'un appel parvenait sur le premier sélecteur de groupes avec lequel le dispositif enregistreur se trouvait relié. A chaque seconde, le bras avançait d'un contact jusqu'à ce que le sélecteur de groupes eût commencé à monter, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'opératrice eût abaissé le bouton des unités. En ce moment, une impulsion de courant était envoyée sur le sélecteur enregistreur et actionnait une fois le compteur relié au contact sur lequel était arrêté le frotteur.

Grâce aux données des divers compteurs, on pouvait déterminer

Digitized by Google

combien de connexions avaient été réalisées sur le premier sélecteur de groupes et combien de secondes s'étaient écoulées depuis la mise en circuit du sélecteur jusqu'au moment de l'abaissement du dernier bouton du clavier par l'opératrice. Comme le laps de temps compris entre le décrochage du récepteur et le choix d'un premier sélecteur de groupes par le présélecteur, ne s'élève qu'à une fraction de seconde, la durée indiquée est bien le temps réel qui s'écoule jusqu'à la mise en marche des organes de connexion. Si on veut déduire le temps écoulé jusqu'au moment de la première émission de courant d'appel sur la ligne de l'abonné demandé, il faut ajouter le chiffre constant de 6 secondes qu'exige le fonctionnement complet du jeu de mécanismes.

De plus d'un millier d'observations de l'espèce, il résulte que 73,3 % de toutes les connexions sont acheminées dans un laps de temps de 10 secondes, que le laps de temps moyen, depuis l'appel jusqu'à l'établissement de la connexion, c'est-à-dire, jusqu'à l'envoi du premier signal d'appel, ne dépasse point, en ce qui concerne 73,3 % de toutes les mises en communication, 15 secondes. Ce pourcentage diminuera constamment à mesure que les abonnés s'habitueront davantage à opérer plus rapidement. Actuellement, il arrive encore souvent, que l'opératrice doit répondre deux fois et même trois fois avant que l'abonné appelant énonce le numéro par lui désiré. Diverses observations ont en outre permis d'établir que le temps de réponse, c'est-à-dire le temps écoulé depuis le décrochage du récepteur par l'abonné jusqu'à la réponse verbale de la téléphoniste, ne dépasse point 3 secondes, en ce qui concerne 50 % de tous les appels et qu'il ne dépasse point 6 secondes en ce qui concerne 74 % de tous les appels durant l'heure la plus chargée.

De même que les temps d'attente des abonnés sur le premier sélecteur de groupes ont été enregistrés automatiquement, de même on a déterminé, pour divers postes d'opératrices, le temps pendant lequel une opératrice se trouve être effectivement occupée. Comme temps de travail, on a compté le temps qui s'écoule depuis l'allumage d'une lampe d'appel jusqu'à l'abaissement de la touche des unités, les résultats de plus de 5.000 observations ont été résumés dans le tableau 3. Il montre que 6,21 secondes en moyenne sont nécessaires pour établir une connexion. On a constaté que le temps moyen de travail effectif d'une

Digitized by Google

opératrice, pour une heure, s'élève à 2.854 secondes, ce qui correspond à un coefficient d'occupation égal à $\alpha = \frac{2.854}{3.600} = 0,79$.

TABLEAU

Calcul du rendement d'une opératrice à Posen.

NOMBRE DES CONNEXIONS en 1 heure	TEMPS EN SECONDES EMPLOYÉ pour l'établissement des connexions	TEMPS MOYEN D'UNE CONNEXION exprimé en secondes.	LE RENDEMENT (1) CORRESPOND A UN $\alpha\left(\frac{x}{3\,600}\right)$ de
361	2 431	6,74	0,67
310	2 455	7,91	0,68
404	2 663	6,60	0,74
482	2 630	6,55	0,73
331	2 151	6,50	0,59
354	2 234	6,31	0,62
425	2 505	5,90	0,69
544	2 581	4,76	0,71
469	2 845	6,07	0,79
420	2 455	5,84	0,68
438	2 614	5,96	0,72
490	2 994	6,13	0,83
427	2 777	6,56	0,77
5.375		6,21 en moyenne	0,74 en moyenne

(1) Avec un rendement de 450 connexions à l'heure, l'α moyen $\left(\frac{450\ 6,21}{3\ 600}\right) = 0,77$; avec un rendement de 500 connexions, il est égal à 0,86.

Si l'on prend comme base un temps moyen de connexion de 6,21 secondes, on obtient, avec un rendement par heure de 450 connexions, une valeur de α égale à 0,77, et avec un rendement par heure de 500 connexions un α de 0,86. Les observations faites sur le personnel ont démontré que l'établissement de 450 connexions ($\alpha = 0,77$) à l'heure peut sans inconvénient être réclamé comme rendement normal et que ce rendement peut même être élevé pour un temps assez court (pendant l'heure la plus chargée) à 500 connexions à l'heure.

Digitized by Google

Il ne semble pas opportun, eu égard à l'expérience jusqu'ici acquise, de réclamer des rendements plus élevés. Comme les appels se répartissent également entre toutes les opératrices, un écoulement uniforme du trafic ne peut être entièrement obtenu, du fait qu'il y a des différences dans l'habileté professionnelle des opératrices, et des variations dans l'afflux des appels. On obtiendrait la meilleure utilisation possible s'il existait de façon permanente autant d'appels en instance qu'il y a, à un moment quelconque, de claviers en service (pour 10 opératrices par exemple 20 appels).

Or, dans la pratique, les conditions sont tout autres. La fig. 3 reproduit une portion de courbe qui indique les à-coups du trafic entre 10 et 11 heures du matin, correspondants à un nombre d'appels plus élevé que celui des postes d'opératrices occupés.

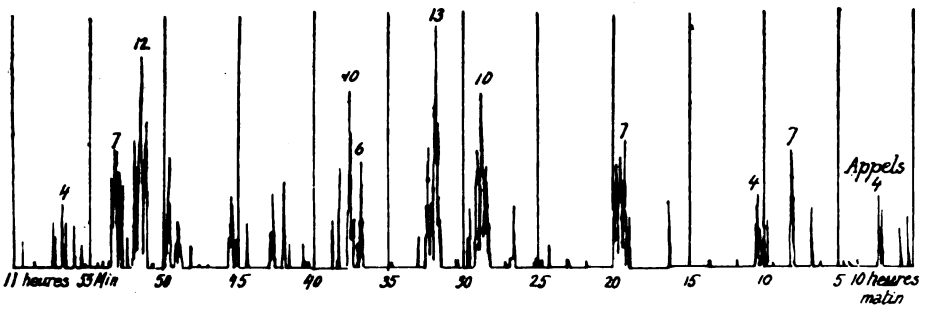


Fig. 3. — Courbe du nombre d'appels en instance dépassant le nombre de leviers occupés (20) durant l'heure la plus chargée.

La pratique a montré qu'un rendement de 450 connexions à l'heure fournit les conditions de service les plus favorables. Alors une intervention de la surveillante ne devient nécessaire que dans des cas isolés, lorsque se produit un afflux subit et anormal d'appels. La surveillante se porte alors sur un poste libre quelconque, puisque l'écoulement des appels sur ce poste se fait automatiquement.

Pour obtenir une charge uniforme des groupes de centaines, à Posen, au moyen du répartiteur intermédiaire, on forme généralement des groupes composés d'une part de 50 abonnés forfaitaires et, d'autre part, de 50 abonnés à conversations taxées. L'observation des différents

Digitized by Google

groupes a fait ressortir que les dix connecteurs prévus à Posen pour chacun de ces groupes, sont suffisants. D'autre part, on a constaté que, eu égard aux conditions de service existantes à Posen, il n'est pas admissible de prévoir moins de 10 % de premiers sélecteurs de groupes.

Les conditions deviendraient tout autres par l'emploi de deuxièmes présélecteurs, lesquels devront toujours être adoptés dans les installations futures. Alors que, par l'emploi de premiers sélecteurs à 10 directions, chaque abonné peut choisir seulement un sélecteur libre entre dix, par l'emploi de premiers présélecteurs à 10 directions et de deuxièmes présélecteurs à 10 divisions, on a la possibilité de choisir entre 100 premiers sélecteurs de groupes ; il arrive en outre que, si on emploie des premiers présélecteurs à 10 divisions et des deuxièmes présélecteurs à 25 divisions, on a la possibilité de choisir entre 250 premiers sélecteurs de groupes. Dans des groupes de cette importance, comme on l'a vu ci-dessus à propos de la répartition des appels entre les opératrices, les oscillations de trafic qui se produiraient dans des groupes plus petits s'égalisent en sorte que l'on peut se contenter d'un pourcentage moindre d'organes de connexions.

D'après les courbes de trafic établies à Posen au moyen des appareils enregistreurs, durant l'heure la plus active du service normal, il peut exister simultanément jusqu'à 110 connexions avec les premiers sélecteurs de groupes. On pourrait donc compter sur 3 à 4 % d'organes de connexions par rapport au nombre des lignes, si l'on devait simplement tenir compte des besoins du trafic. Pour les perturbations, les à-coups extraordinaires du trafic, etc., il faut un coefficient de sécurité suffisant et par suite en avoir 5 %.

Sur environ 1.000 conversations relevées au moyen d'un appareil enregistreur, on a déterminé que la durée moyenne de la conversation à Posen, est de 1,7 minute. D'après les explications précédentes, on a pour l'heure la plus active, 3.300 conversations, c'est-à-dire $3.300 \times 1,7$ minute.

Si le trafic se répartissait uniformément durant l'heure, il suffirait de $\frac{3.300 \times 1,7}{60} = 93$ possibilités de connexions. Mais ce n'est point le cas, comme le montre la comparaison avec le chiffre trouvé dans le service.

Digitized by Google

Afin de déterminer s'il existe un rapport entre le nombre des appels parvenant simultanément et le nombre des connexions existantes simultanément, on a établi en même temps les deux courbes. On n'a pu constater entre elles aucune relation, à part le fait que les deux courbes sont respectivement plus élevées aux heures les plus actives. Aux pointes brusques de la courbe des appels ne correspond nullement une ascension brusque de la courbe pour les connexions existantes.

Il existe une différence minime entre le nombre des connexions simultanément existantes sur les premiers sélecteurs de groupes et sur les connecteurs. A Posen, les connexions se rendant aux annotatrices interurbaines, aux services des renseignements et des dérangements, partent immédiatement du premier sélecteur de groupes. Il était donc permis de supposer que, sur les deuxièmes sélecteurs de groupes et les connecteurs, le nombre des connexions simultanées pouvait être moindre que sur les premiers sélecteurs de groupes. Une comparaison des courbes recueillies montre seulement une différence d'environ 0,4 % entre ces deux chiffres. Cette minime différence s'explique par le fait que les connexions se rendant aux postes de service ci-dessus ne sont généralement que de courte durée. Il sera donc raisonnable, d'après les constatations effectuées, de toujours prévoir autant de deuxièmes et troisièmes sélecteurs de groupes, ainsi que de connecteurs, que de premiers sélecteurs de groupes.

Au point de vue économique, il convient de noter que l'introduction du nouveau mode d'exploitation a permis de supprimer la moitié des opératrices jusqu'ici employées dans le bureau urbain.

Le relèvement des dérangements dans le bureau semi-automatique, ainsi que dans le bureau intérurbain, occupe actuellement 1,3 mécanicien par 1.000 lignes, pour le nettoyage des bâtis de sélecteurs et comme auxiliaires des mécaniciens on emploie en outre 1,3 sous-agent.

Installation technique et méthode d'exploitation du nouveau poste central téléphonique « Wilhelm » à Charlottenburg près Berlin. (*Elektrotechnik und Maschinenbau.* 14 septembre 1913). — Ce nouveau poste central sert à décharger le poste central en service dans la Göthestrasse, arrivé à saturation ; il a

Digitized by Google

été équipé au début pour 7.200 abonnés et pourra recevoir une capacité totale de 10.200.

L'installation, qui est à batterie centrale, comprend 26 tables de départ, 14 tables d'arrivée et 2 tables intermédiaires, chaque table étant à 3 positions d'opératrices.

Le schéma des communications est celui du système Ericsson. Le trafic au départ, à l'exception du trafic vers les petits bureaux de banlieue, s'écoule par la méthode des lignes de conversation. Les lignes auxiliaires se dirigent, partie vers les bureaux B du bureaux « Wilhelm » (lignes intérieures), partie vers les positions B des autres bureaux (lignes extérieures) ; elles sont multiplées sur toutes les positions de départ ou réparties par groupes. Les relais et bobines de chaque ligne extérieure sont placés sur un bâti de relais spécial aux lignes auxiliares de départ. A chaque groupe de 25 ou 30 lignes auxiliaires correspond une ligne de conversation multiplée sur les positions auxquelles sont affectées ces lignes auxiliaires. Les clés de conversation (60 sur chaque position de départ) sont placées sur le keyboard. Chaque panneau de multiplage des groupes de départ reçoit en outre 120 jacks (60 sur chaque position) réservés soit aux lignes multiplées qui desservent les localités de banlieue avec lesquelles la méthode d'exploitation par ligne de conversation n'est pas admise, soit aux lignes de service du bureau, soit à d'autres usages particuliers. Les connexions des lignes de banlieue exploitées sans ligne de conversation, sont les mêmes que celles de toutes les autres lignes auxiliaires extérieures.

Au-dessous du panneau de multiplage des groupes de départ, se trouvent les lampes d'appel et les jacks de réponse des abonnés au nombre de 80 par position pour les abonnés forfaitaires et de 240 pour les abonnés à conversations taxées. Toutefois, au début, les positions réservées aux abonnés forfaitaires n'ont reçu que 70 organes d'appel. Les relais d'appel et de coupure des lignes d'abonnés, les résistances et les bobines de réactance placées sur les lignes avec postes supplémentaires sont logés sur les bâtis de relais des lignes d'abonnés. Les keyboards des groupes de départ comportent en outre des clés des lignes de conversation, 18 paires de cordons avec clés d'écoute et lampes de supervision.

Les positions d'arrivée sont équipées de cinq façons différentes,

Digitized by Google

suivant qu'elles desservent des lignes auxiliaires intérieures ou extérieures, des lignes d'arrivée de bureaux à batterie centrale sans lignes de conversation, des lignes d'arrivée de bureaux suburbains de l'ancien ou nouveau type. Sur tous ces équipements, l'emploi de l'appel automatique de l'abonné est généralisé, En outre les mêmes relais avec les mêmes groupes de ressorts sont utilisés sur chaque position, même lorsque tous les groupes de ressorts ne sont pas complètement employés ou que les relais n'agissent que comme bobine de réactance. Cette disposition générale permet d'adapter facilement l'équipement de chaque position aux lignes qu'elle doit desservir. Tous les relais, résistances, bobines et condensateurs des lignes auxiliaires d'arrivée sont en principe, placés derrière les panneaux d'arrivée ; par suite, les répartiteurs intermédiaires et les bâtis spéciaux de relais pour lignes d'arrivée sont inutiles, et ces lignes arrivent directement du répartiteur général sur les baïonnettes des groupes d'arrivée. Chaque position d'arrivée est équipée pour recevoir 30 lignes Le multiplage des groupes d'arrivée s'étend sur deux positions ; sa capacité totale est de 10.200 lignes et il contient en outre 120 jacks pour divers usages.

Sur les deux tables intermédiaires, une seule position est provisoirement équipée avec le dispositif dit « de préparation » qui permet une meilleure utilisation des lignes interurbaines ; un moment avant que le circuit soit disponible, l'abonné est relié avec le poste central interurbain qui établit la communication avec le bureau intéressé aussitôt que le circuit est devenu libre. On évite avec cette disposition que la ligne d'abonné ne soit relié au poste central interurbain qu'après la fin de la conversation interurbaine précédente et que le circuit interurbain ne reste pendant ce temps inutilisé.

Tant que le bureau interurbain n'a pas relié l'abonné avec le bureau correspondant, l'abonné peut continuer à échanger des conversations locales. Les relations entre le poste central interurbain et le groupe intermédiaire s'effectuent par ligne de conversation.

Le multiplage des groupes interurbains comprend comme celui des groupes d'arrivée 10.200 lignes d'abonnés et 120 lignes de service pour divers usages. Chaque position est équipée pour recevoir 40 lignes auxiliaires reliées au poste central interurbain.

Digitized by Google

Développement du service téléphonique en Angleterre. (*The Electrician*, 5 décembre 1913). — Des extensions considérables du service téléphonique sont prévues en Angleterre pour l'année 1914. Devant les résultats satisfaisants donnés par les installations automatiques d'Epsom et du General Post-Office, à Londres, les Ingénieurs de cette administration ont l'intention d'équiper en automatique dix postes centraux : Darlington, Newport, Grimsby, Portsmouth, Leeds, Dudley, Paisley, Chepstow, Stockport et Accrington. Il est probable que les postes centraux de Manchester, Livervool et Newcastle seront aussi graduellement adaptés à l'automatique, ou plus vraisemblablement au semi-automatique, qui permet à l'opératrice de composer simplement sur un cadran le numéro demandé, au lieu d'employer la méthode actuelle d'appel. On estime que ce nouveau système triplera le nombre horaire des appels.

Le bureau de Leeds, du système Strowger, desservira 6.800 abonnés et celui de Portsmouth 5.000.

La régénération et le contrôle d'étanchéité des câbles à circulation d'air (1) (*Telegraphen und Fernsprech Technik*, 25 août 1913). — La revue « *Telegraphen und Fernsprech Technik* » publie dans son fascicule N° 10, du 25 août 1913 (pages 109 à 114) un article fort intéressant, succinctement analysé ci-après, de M. P Janzen, sur les procédés employés en Allemagne pour régénérer les câbles à circulation d'air et vérifier l'étanchéité de leur enveloppe de plomb.

Après avoir rappelé les travaux sur ce sujet de MM. Stille et Pinkert, l'auteur explique que la dite régénération est effectuée par l'emploi d'air desséché, que l'on insuffle dans les câbles, sous une pression initiale qui varie de 1 à 5 atmosphères, selon les besoins.

On dessèche l'air soit en le faisant passer dans des cylindres renfermant du chlorure de calcium, soit par un procédé mécanique basé sur le principe suivant :

La quantité de vapeur d'eau capable de saturer un certain volume

(1) Compte-rendu remis par M. WINTERER, Inspecteur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

d'air, est la même, pour une température déterminée, quelle que soit la pression de cet air.

Or, il faut pour saturer un mètre cube d'air :

4 gr. 82	de vapeur d'eau,	lorsque	la température de l'air est de	0°,6 c.
9 gr. 36	—	—	—	10° c.
17 gr. 33	—	—	—	20° c.
31 gr. 21	—	—	—	30° c.

Si donc on dispose d'air saturé de vapeur d'eau et comprimé à 5 atmosphères, par exemple, on peut, en détendant cet air, le dessécher partiellement ; l'air détendu ne renferme plus que le 1/5 de la quantité de vapeur d'eau de saturation, si l'on suppose que la température est restée constante pendant la détente.

Pour réaliser la compression de l'air, il existe des installations à basse ou à haute pression.

Dans les installations à basse pression, on utilise un compresseur actionné par un moteur à essence et l'on dessèche l'air au chlorure de calcium.

La question s'est posée de savoir s'il était préférable de disposer les cylindres de chlorure de calcium avant ou après le compresseur ; M. Hines, ingénieur anglais, recommande la première disposition (*Post office electrical Engineer's journal*, 1911, page 262) parce qu'il est plus avantageux de comprimer de l'air desséché. Cependant, en Allemagne, où cette même disposition existait à Hambourg, on est revenu à la compression avant dessèchement, afin de conserver le bénéfice du dessèchement partiel résultant de la détente.

Dans les installations à haute pression, comme il en existe à Berlin, l'air est comprimé à 100 atmosphères, dans des bouteilles métalliques d'une contenance de 52 litres et qui sont munies d'un détendeur ou réducteur de pression. On transporte ces bouteilles aux points d'utilisation. A cause de la haute pression de l'air, le dessèchement au chlorure de calcium était réalisé avant la compression ; sur la proposition de M. Schwensky, Conseiller supérieur et à la suite de nouvelles expériences, on a considéré que le dessèchement résultant de la détente était suffisant et l'on a supprimé, dans ce type d'installations, le dessèchement par voie chimique.

Digitized by Google

Les opérations à effectuer consistent :

1° à régénérer les câbles : en ce cas, l'air doit pouvoir s'échapper à l'extrémité de l'enveloppe (câble ouvert) ;

2° à vérifier l'étanchéité de l'enveloppe et alors les câbles doivent être fermés.

La vitesse de l'air n'est évidemment pas la même dans les deux cas.

Avec un câble ouvert, on peut établir une formule analogue à celle d'Ohm ; si i est la vitesse de l'air (débit dans l'unité de temps), p sa pression initiale et w la résistance à son écoulement dans le câble, on a :

$$i = \frac{p^x}{w^x}$$

pour des câbles de même modèle ; w est évidemment fonction de la longueur l, donc : $w = \alpha\, l$ et : $i = \frac{p^x}{(\alpha.\ l)^x}$.

Il s'agit de déterminer la valeur de l'exposant x. D'après les lois fondamentales de la physique, il semble que l'on pourrait écrire, *à priori*, la loi : i proportionnel à $\sqrt{p}$; mais M. Mansbridge, ingénieur anglais, a trouvé : i proportionnel à $\sqrt{p^3}$ pour un câble à 7 paires (modèle serré) (*Post Off. Engl. Journal*, 1912, page 301) ; cet Ingénieur signale aussi que G. Palazzolo a trouvé : i proportionnel à p.

Les expériences tentées en Allemagne, ont donné des résultats contradictoires : pour les câbles gros et courts on trouve : i proportionnel à $\sqrt{p}$; de même pour des câbles à dix paires de conducteurs ayant respectivement 500 et 1.000 mètres de long (fig. 1 et 2).

Par contre, d'autres essais effectués sur des câbles à 150 paires de conducteurs, semblent justifier la formule de M. Mansbridge.

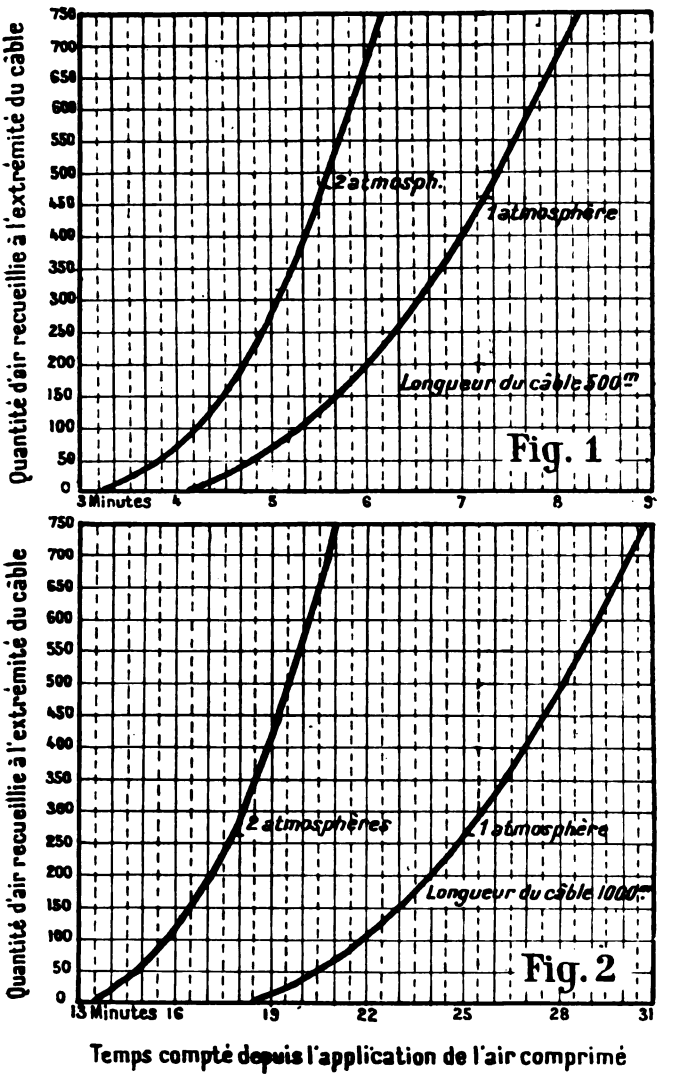
De telles expériences manquent forcément de précision et il ne semble pas possible d'expliquer pourquoi, dans les câbles gros et courts, le résultat est le même que dans les câbles longs et minces, alors qu'il est différent dans les câbles de longueur moyenne.

En ce qui concerne l'influence de la longueur du câble, M. Mansbridge a indiqué i à peu près proportionnel à $\frac{1}{l}$, alors que Palazzolo aurait trouvé : i proportionnel à $\frac{1}{l^2}$.

Digitized by Google

Les expériénces effectuées en Allemagne ont confirmé la formule de M. Mansbridge.

CÂBLE A 10 PAIRES DE CONDUCTEURS



La conclusion pratique de ces divers essais est la suivante : chaque

Digitized by Google

opération de régénération de câble correspond à un certain travail, que l'on peut, théoriquement, exprimer par le produit de l'intensité i du courant d'air par la pression p de soufflage et par le temps.

L'intérêt du service est que le temps de régénération soit réduit autant que possible ; il s'agit donc d'augmenter les deux autres facteurs, ou, d'après la formule : $i = \frac{p}{w}$, de diminuer w, résistance à l'écoulement de l'air dans le câble. Mais on peut écrire : $w = \frac{r \times l}{q}$, r étant un coefficient spécifique analogue à la résistivité, l la longueur et q la section du câble, en sorte que, pour un câble donné, il y a intérêt à souffler le plus près possible du point défectueux. L'expérience a aussi démontré qu'il y a avantage à ouvrir l'enveloppe du câble en ce point, lorsque cela est possible, et à envoyer l'air des deux côtés à la fois.

Pour le contrôle d'étanchéité de l'enveloppe de plomb du câble, dont l'extrémité est alors fermée, les formules précitées ne sont plus applicables.

M. Pinkert indique que le temps qu'il faut pour remplir un câble d'air à une certaine pression est proportionnel au carré de la longueur du câble.

Plusieurs essais ont confirmé cette formule (fig. 3, 4, 5 et 6) et ont fait voir que le temps de remplissage est indépendant de la pression.

Ce résultat, surprenant à première vue, s'explique par ce fait, que l'air existant dans le câble est comprimé par l'air insufflé et réagit d'autant plus que la pression est plus élevée.

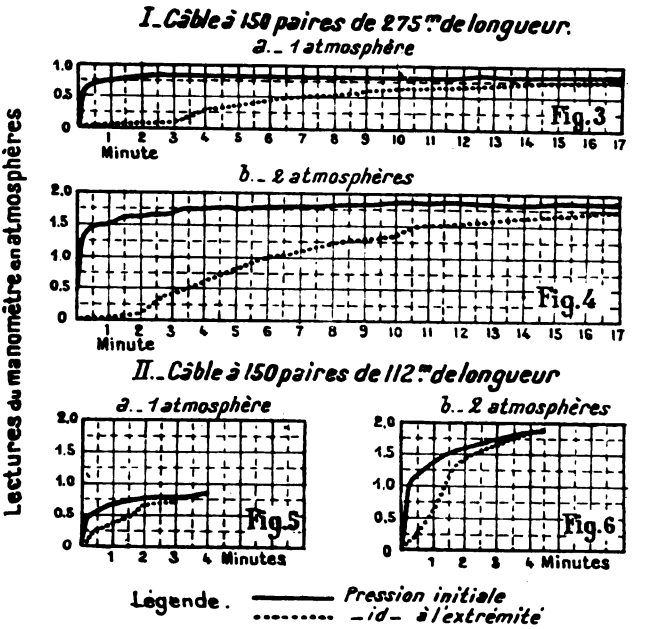
La formule exprimant la valeur du temps de remplissage t en fonction de la longueur du câble serait donc : $t = \alpha l^2$, α étant un coefficient qui dépend de la section du câble et du mode de fabrication.

De ce qui précède, il semblerait avantageux d'effectuer le contrôle d'étanchéité à basse pression ; mais, dans la pratique, on ne cherche pas à obtenir, à l'extrémité du câble, la pression initiale ; en général, on se contente d'une valeur réduite qui est de 0 atmosphère 5 (fig. 3, 4, 5, 6) ; on attend ensuite que l'équilibre de pression soit établi dans le câble. On emploiera donc, pour les essais d'étanchéité, une pression suffisante, sans toutefois dépasser 2 atmosphères, alors que pour la régénération, la pression optima est de 5 atmosphères.

Digitized by Google

Il y a lieu de considérer maintenant l'influence de la température de l'air insufflé sur la vitesse de régénération ; comme l'air absorbe d'autant plus de vapeur d'eau que sa température est plus élevée, on a intérêt à chauffer le gaz avant son insufflation ; la grande difficulté est de maintenir le gaz chaud jusqu'au point défectueux ; il faut, pour cela, souffler aussi près que possible de ce point et même chauffer le câble quand il est accessible ; le défaut se trouve d'ailleurs fréquemment dans une soudure.

ESSAI DES CABLES TÉLÉPHONIQUES AVEC L'AIR COMPRIMÉ.



NOTA. — Le câble étant fermé aux 2 extrémités, la pression étant maintenue constante au détendeur et les lectures du manomètre placé à l'extrémité du câble étaient faites de 1/2 en 1/2 minute.

Il s'agit d'examiner quel type d'installation doit être employé dans l'avenir.

Dans tout bureau central téléphonique, il devrait exister une installation fixe à air comprimé du modèle décrit par M. Pinkert ; cette installation servirait à la régénération des câbles, à la vérification de

Digitized by Google

l'étanchéité de leur enveloppe et aussi au dépoussiérage des meubles, appareils et locaux.

Il ne semble pas avantageux, par contre, d'adopter la seconde proposition de M. Pinkert consistant à employer un compresseur pour le remplissage de bouteilles, qui seraient, une fois pleines d'air, transportées aux points d'utilisation ; sans doute, ce système a donné de bons résultats à Berlin, mais il ne faut pas perdre de vue que, dans cette ville, la densité du réseau téléphonique souterrain est considérable, en sorte qu'il est nécessaire d'opérer en plusieurs points à la fois, les bouteilles vides pouvant aisément être remplacées par d'autres pleines.

Mais le transport des bouteilles présente des inconvénients d'autant plus sérieux que les points d'utilisation sont plus éloignés.

Il faut aussi songer que les réseaux souterrains deviennent plus nombreux d'année en année, et qu'on en construit même dans les plus petites villes.

En définitive, il y aurait avantage à pourvoir chaque bureau central d'une installation fixe et d'une installation mobile, qui serviraient pour la régénération des câbles, le contrôle d'étanchéité et le dépoussiérage. Quelques-unes de ces installations seraient montées sur des voitures automobiles, ce qui permettrait de relever rapidement les dérangements dans les câbles à grande distance ».

Tel est, fidèlement analysé, le remarquable travail de M. P. Janzen.

Il est satisfaisant d'observer que les derniers procédés employés en France, réalisent, à tous les points de vue, un très grand progrès sur les divers systèmes examinés dans l'étude précitée.

Pour obtenir une régénération rapide et durable, il faut un gaz absolument sec, tel que celui qui est obtenu par la vaporisation d'un gaz liquéfié.

Les lois de propagation du gaz dans le câble paraissent être extrêmement complexes, et il semble très difficile de procéder à des expériences comparatives sur des bases réellement comparables.

En tous cas, le gaz doit naturellement choisir les chemins de moindre résistance à son écoulement ; aussi a-t-il semblé intéressant de maintenir une certaine pression dans le câble, pour obliger le gaz à pénétrer dans toutes les parties de ce dernier.

La vitesse et la qualité de la régénération dépendent d'ailleurs aussi

Digitized by Google

de la nature du gaz et de son coefficient de pénétration ; c'est pourquoi l'on a utilisé, en France, l'anhydride carbonique, dont la vitesse de diffusion à travers les corps solides est supérieure à celle de l'air (Chwolson, Traité de physique, page, 531) et dont l'emploi offre d'ailleurs divers autres avantages, en raison de ses propriétés physiques et chimiques.

Enfin, le réchauffement du gaz a pour but, non seulement d'augmenter son pouvoir d'absorption de la vapeur d'eau, mais aussi de favoriser la production de courants de convection, qui forment, à l'intérieur du câble, une sorte de brassage tout à fait favorable à une bonne régénération.

La pratique a permis de reconnaître, d'une façon formelle, que le procédé basé sur l'emploi de l'anhydride carbonique liquide est très supérieur à tous ceux où l'on utilise un compresseur avec de l'air desséché, tant au point de vue de l'excellence et de la durée des résultats que sous le rapport de l'économie en temps et en deniers.

Digitized by Google

INFORMATIONS ET VARIÉTÉS

Tube souterrain pour le transport des dépêches postales. — Un système américain de transporteurs souterrains pour dépêches postales a été expérimenté au commencement de novembre 1912 par la Compagnie des transporteurs électriques de New-York. Une installation d'essai a été établie à New-Jersey et a coûté 300.000 francs. La Presse a suivi ces expériences, ainsi qu'un représentant du Post-Office américain. Des transporteurs cylindriques en acier du poids de 544 kilogrammes se déplacent dans un tube d'acier de 91 centimètres de diamètre et sont commandés électriquement à distance par un clavier à boutons. Pendant les essais, chaque transporteur chargé avec 453 kilogrammes de sable avançait ou reculait dans les courbes à une vitesse de 40 kilomètres à l'heure. En ligne droite, la vitesse atteignait de 160 à 320 kilomètres à l'heure. Il suffisait d'espacer de 15 secondes les départs de deux transporteurs successifs. Les dépenses de construction sont évaluées à 250.000 francs par mille de longueur, soit 1.609 mètres, et les dépenses d'entretien à 5 %.

La Société se propose de présenter ce nouveau système de transporteurs au Post-Office anglais.

*
* *

Emploi de voitures automobiles par le Post-Office. — L'Administration des Postes anglaises utilise de plus en plus la voiture automobile pour le transport des dépêches postales. Au cours de l'exercice 1911-1912, des services d'automobiles ont été créés sur les directions ci-après : entre Londres et Bristol, Chorley et Blackpool, Manchester

Digitized by Google

et Leeds, Derby et Birmingham, Derby et Leicester, Derby et Sheffield. Actuellement 120 services ou groupes de services d'automobiles fonctionnent régulièrement. En outre, dans plusieurs quartiers de la ville de Liverpool, on a remplacé par des automobiles postales les voitures à chevaux.

*
* *

Le service des chèques en Hongrie en 1912. (D'après le rapport de gestion de la Caisse d'épargne postale). — Les versements effectués dans le service des chèques (y compris les intérêts capitalisés) se sont élevés à 5.081.697.380 francs et les remboursements à 5.100.993.828 francs. L'avoir total des détenteurs de carnets de chèques atteignait fin 1912 la somme de 113.936.645 francs.

En 1912, on a ouvert 2.360 comptes de chèques et on en a soldé 859, ce qui donne une augmentation de 1.501 comptes pour ladite année. Le nombre total de ces comptes s'élevait à 24.104 au 31 décembre 1912. 17.339 titulaires de comptes de chèques participaient aussi au service de clearing.

Le nombre des dépôts effectués s'est élevé à 15.065.634 et le nombre moyen des dépôts par compte à 625.

Le nombre des remboursements s'est élevé à 3.078.758 et le nombre moyen des remboursements par compte à 127.

Dans le service international des chèques, un service de transferts a été inauguré avec l'Amérique du Nord, sur la base d'un arrangement conclu avec la New-York Transatlantic Trust Company.

Ce nouveau service a essentiellement pour but de faciliter les transactions d'argent des émigrants.

*
* *

Machine à trier et classer les mandats-poste. — Une machine pour le classement des mandats-poste payés est actuellement à l'essai dans les bureaux de la Direction de la Comptabilité du Post-Office ; elle est destinée à aider ou à remplacer les employés qui s'occupent de ce travail. La machine a été inventée par M. F.R. Frost, Agent du Bureau des mandats et par M. Justus Rubardt.

Digitized by Google

La machine doit classer les mandats-poste dans l'ordre de leur numéro par centaines de mille, dizaines de mille, milles et centaines ; à cet effet les mandats, avant d'être mis en circulation, sont pourvus de quatre trous, deux sur le bord supérieur et deux sur le bord inférieur, chaque trou se trouvant placé dans une position particulière correspondant au chiffre qu'il représente. Pendant les opérations de triage, les mandats déjà classés d'après leur valeur, sont pressés contre la périphérie d'un tambour tournant pourvu de pointes métalliques, qui recueillent les mandats suivant la position des trous perforés et les placent dans une série de boîtes se déplaçant en synchronisme avec le tambour. Les expériences se poursuivent actuellement avec un million de mandats d'une valeur uniforme de 25 fr. On pense qu'un seul préposé pourra surveiller le fonctionnement de six machines.

***

La carte-postale téléphonique. — Dans une récente réunion de fonctionnaires de l'Administration des Postes à Toledo, Ohio, a été discutée la création d'une « Carte postale téléphonique ».

Cette carte porterait un timbre spécial, de 25 centimes par exemple ; elle serait acheminée sur sa destination par priorité sur les autres objets de correspondance. Elle indiquerait non seulement l'adresse, mais aussi le numéro téléphonique du destinataire. A son arrivée à destination, un employé appellerait immédiatement le numéro indiqué, demanderait la personne à qui la carte serait adressée et lui lirait le message. Si la personne demandée ne se trouvait pas à son domicile, on laisserait un mot, comme dans le cas d'un message à longue distance, avec l'indication d'appeler le bureau de poste pour recevoir un message à son adresse.

Une carte postale avec réponse payée coûterait 50 centimes. Le nombre de mots serait limité et l'Administration n'assumerait d'autre responsabilité que celle qui s'applique aux lettres à remettre par exprès.

***

Digitized by Google

Récepteur télégraphique de grande sensibilité. — Un inventeur anglais vient de déposer une demande de brevet pour un nouveau récepteur télégraphique, de grande sensibilité, qu'il a appelé dynaphone.

Cet instrument peut déceler des courants de 1/2 microampère et un modèle d'essai a donné des signaux distincts avec 5 microampères.

Le dynaphone rendrait donc inutiles les relais employés aujourd'hui et il supprimerait l'emploi des sounders.

Il ne comporte pas de pièces de contact mobiles, d'armatures, de leviers, etc., et il ne demande aucun réglage.

Il conviendrait aussi pour la radiotélégraphie. La réception se ferait avec un écouteur téléphonique.

***

Influence de l'état atmosphérique sur l'intensité des signaux de télégraphie sans fil. — Le professeur E. W. Marchand a donné à la British Association un compte rendu des expériences, faites par lui entre Liverpool et Paris, sur les variations diurnes de l'intensité des signaux émis par les postes de télégraphie sans fil. Bien que ces expériences aient été de longue durée, il n'est donné que les résultats obtenus en Juillet.

Les observations les plus précises ont été faites au moyen des signaux émis par la Tour Eiffel à 10 h. 45 du matin et à 11 h. 45 du soir. Dans les premiers essais, on a employé un détecteur Perikon, en série avec un galvanomètre et un téléphone. Dans les essais ultérieurs, on s'est servi d'un galvanomètre Einthoven-Saiten avec lequel on a pu observer l'intensité de réception des ondes émises à Paris avec une précision de $\pm$ 5 %.

Le résultat des expériences montre que le maximum de variation diurne d'intensité des signaux au cours du même mois est de 0,6 à 1,3, l'intensité moyenne étant 1,1. Par une belle nuit claire, le signal a une intensité égale à 1,7 fois celle du signal de jour.

En ce qui concerne l'influence de l'état atmosphérique sur l'intensité des signaux émis et reçus, on n'a pas encore une expérience définitive.

Digitized by Google

Toutefois, les observations montrent que la pluie à Paris diminue toujours l'intensité de réception. Il est arrivé une fois qu'un vent soufflant du Nord-Ouest à une vitesse de 6 mètres par seconde a abaissé de moitié l'intensité normale de réception. Le temps couvert est le plus favorable pour la station expéditrice comme pour la station réceptrice ; si le ciel est clair ou s'il n'y a que de légers nuages, les signaux sont plus faibles. La pluie à la station réceptrice ne semble avoir qu'une influence relativement faible.

Les expériences qui ont été faites à la Tour Eiffel, le 26 Juillet 1913 entre 7 et 10 heures du soir, ont montré le renforcement de l'intensité des signaux immédiatement après le coucher du soleil, renforcement qui a atteint brusquement 70 %. Avant le coucher du soleil, il n'y a pas eu de variations remarquables, mais, après ce brusque renforcement, l'intensité des signaux est restée constante. Ceci donne à supposer que, dès le coucher du soleil, les signaux subissent une plus forte modification que du fait des conditions normales de la nuit.

***

Emploi d'une bicyclette comme antenne. — M. Ryle est parvenu, à Brighton, à recevoir nettement les signaux horaires émis par la Tour Eiffel, en se servant simplement comme antenne d'une bicyclette reliée à un fil de 2 à 3 mètres de longueur tendu horizontalement. La bicyclette était simplement appuyée contre le mur, les appareils étaient placés sur le sol.

M. Ryle s'est servi, pour la réception, d'un détecteur à cristaux et d'un téléphone d'une résistance de 4.000 ohms. Il a obtenu également de bons résultats en reliant la bicyclette à l'antenne ordinaire à la manière d'une résistance électrique. Dans toutes ses expériences, il n'y eut pas de jonction à la terre.

***

Un nouveau câble téléphonique sous-marin. — La « British Columbia Telephone Cy » vient de poser dans le golfe de Géorgie, pour relier Vancouver à Victoria (Colombie britannique), un

Digitized by Google

câble téléphonique à quatre âmes de 51 km. de longueur. Chaque âme se compose d'un fil central de 2,08 mm de diamètre, autour duquel s'appliquent 12 fils de 0,72 mm de diamètre ; ce toron est recouvert d'une couche de fils en fer doux de 0,3 mm de diamètre enroulés en spires jointives (25 par cm.), puis d'une couche de gutta-percha. La gutta-percha et les conducteurs en cuivre présentent un poids de 135,9 kg. par mille marin. Les quatre âmes sont toronnées dans du fil végétal et l'ensemble cylindrique ainsi constitué est entouré d'un ruban de laiton. L'armature se compose de 15 fils d'acier galvanisés, d'un diamètre de 4,9 mm, protégés par deux couches de fil végétal et de compound et logés dans un lit de fil végétal ; l'ensemble présente un diamètre d'environ 5 cm., et un poids de 8 tonnes par mille marin. Les constantes électriques de chaque âme, ramenées au mille marin, sont les suivantes : résistance du conducteur, 4 ohms ; capacité, 0,35 microfarad ; résistance d'isolement, 250 mégohms après 1 minute de mise en circuit à la température de 75° F. On n'a pas cru devoir employer des bobines Pupin en raison de la grande profondeur de l'eau dans laquelle avait lieu l'immersion (jusqu'à 990 mètres). Les quatre âmes forment deux circuits combinants et un circuit combiné, soit au total, trois communications. La dépense s'élève à 600.000 francs.

*
* *

Câbles sous-marins et bateaux de pêche. — Un récent rapport du Comité de l'Agriculture et des Pêcheries a exposé les mesures prises pour donner satisfaction aux réclamations relatives aux dommages causés aux câbles sous-marins par les filets traînants des bateaux de pêche et a rendu compte des démarches faites auprès des propriétaires de bateaux pour diminuer le nombre des accidents. A la fin de 1912, 1.211 bateaux de pêche à vapeur anglais avaient été inspectés. On a constaté un abaissement notable du nombre des interruptions de câbles après 1909, époque à laquelle le Comité a commencé ses démarches. Au large du cap Land's End, sur les côtes méridionales et occidentales d'Irlande, où la plupart des interruptions se produisirent, on a attribué

Digitized by Google

aux bateaux de pêche à filets traînants les interruptions de câbles énumérées ci-dessous ;

En 1908, 16 ; en 1909, 18 ; en 1910, 3 ; en 1911, 8 ; en 1912, 6.

Une conférence des Etats de l'Europe occidentale s'est réunie en Juin dernier, en vue d'amener un accord international sur ces questions.

***

Nouveau câble dans l'Océan Indien. — Un câble d'une longueur de 2.280 milles marins (4.230 kil. environ) va être posé entre Aden et Colombo par la Eastern Telegraph C°, qui possédera ainsi au total 204.750 kilomètres de câbles sous-marins, en plus de 10.000 kilomètres de câbles souterrains.

***

Poste téléphonique médical de nuit. — Certains médecins berlinois ont remplacé depuis peu la sonnette de nuit, placée à la porte de leur immeuble, par un appareil téléphonique relié à un appareil placé à côté du lit du docteur, qui peut ainsi communiquer avec son visiteur nocturne et donner souvent une consultation sans avoir à quitter son lit.

***

Ligne téléphonique Berlin-Milan. — La grande ligne internationale, qui traverse le territoire de la Suisse, de Bâle à Brigue, sera ouverte très prochainement au trafic. La ligne est déjà complètement terminée depuis un certain temps et l'on n'attend plus que le résultat des essais et mesures entrepris, il y a quelque temps, par MM. Breisig de Berlin et Dipirno d'Italie et un représentant de la Direction générale des Télégraphes suisses. Lors de ces essais, on s'est très bien compris entre Brigue et Berlin.

L'Administration suisse ouvrira, en même temps que la communication internationale précitée, deux communications directes Zurich-Milan et Bâle-Milan. Berne sera relié à cette dernière.

***

Digitized by Google

Un bureau téléphonique flottant. — Une innovation originale doit être incessamment réalisée dans le port de New-York. On se propose de donner aux passagers des navires la possibilité de rester en relation téléphonique avec la terre ferme et de traiter sans perte de temps leurs affaires urgentes, jusqu'au moment du départ du navire, et, à l'arrivée, à partir du moment où l'ancre est jetée.

On installera à cet effet, dans le port, un bureau téléphonique flottant, qui servira de poste central aux circuits téléphoniques reliés aux divers bateaux et leur donnera les communications avec le continent. L'installation sera réalisée de la manière suivante : le bureau flottant est relié avec les diverses jetées par des câbles aboutissant à une série de boîtes de raccordement, d'où partent vers les navires des câbles à deux conducteurs. Sur les navires se trouvent des boîtes semblables, et suivant la grandeur du navire, un plus ou moins grand nombre d'appareils téléphoniques mis à la disposition des passagers. Aussitôt qu'un navire est arrivé dans le port et a accosté un quai de débarquement, on établit la communication de la boîte de raccordement du navire avec celle de la jetée, de façon à réaliser immédiatement la jonction avec la terre ferme. Le navire arrivé au port est ainsi relié sans retard avec le réseau téléphonique de la ville et, quelques minutes après l'arrivée du navire, les passagers peuvent être mis en communication avec les bureaux téléphoniques et les postes d'abonnés de la ville. Le premier essai de cette nouvelle installation a été fait sur quelques-uns des navires de la Compagnie Cunard. Les autres lignes de transatlantiques s'intéressent vivement à cette innovation et il faut s'attendre à voir le téléphone maritime prendre rapidement droit de cité dans tous les grands ports.

*
* *

Bureau téléphonique automatique de Hereford (Angleterre). — Un nouveau poste central téléphonique du système automatique Lorimer vient d'être installé à Hereford, par le Post-Office.

L'équipement est prévu pour 500 lignes et se compose de cinq unités de sélection. Chaque unité est pourvue d'appareils destinés à desservir 100 lignes et sept communications simultanées de départ et d'arrivée

Digitized by Google

par 100 abonnés, trafic qui correspond à celui de la localité de Hereford. L'appareil de l'abonné, du type mobile ou mural, est à composition préalable, c'est-à-dire qu'il comprend un mécanisme qui permet, à l'aide de quatre leviers, de signaler respectivement les unités, les dizaines, les centaines et les milles.

*
* *

Etat d'avancement des travaux de transformation du réseau de Vienne en semi-automatique. — Les travaux d'installation de 3 nouveaux postes centraux téléphoniques sont sur le point d'être achevés, et dès le commencement de l'année 1914, on procèdera au raccordement des anciens abonnés des bureaux manuels et à celui des nouveaux abonnés. Dans le courant de l'année 1914, quatre autres postes centraux du nouveau système seront ouverts à l'exploitation, et tous les abonnés, anciens et nouveaux, des sept circonscriptions seront rattachés aux nouvelles installations. En 1915, 1916 et 1917, huit autres bureaux seront installés et compléteront la réorganisation du réseau téléphonique de Vienne.

*
* *

Communication téléphonique Vienne-Bucarest. — Des relations téléphoniques ont été ouvertes, le 2 octobre, entre Vienne et Bucarest. Pour le moment, les conversations ne peuvent être échangées qu'entre un petit nombre de cabines publiques des deux villes. Les abonnés ne sont admis à téléphoner de Vienne à Bucarest qu'à la condition d'utiliser un appareil spécialement construit pour les longues distances, de payer la taxe annuelle des postes supplémentaires (40 fr.) et de se conformer aux dispositions prescrites pour l'emploi de cet appareil. La taxe d'une conversation ordinaire de trois minutes est de 6 fr. 50.

*
* *

Emploi de la dynamite pour creuser les trous destinés à la plantation des poteaux. — Dans le nord des Etats-Unis, on paye parfois des prix supérieurs à 5 francs pour creuser les trous des

Digitized by Google

poteaux dans le sol gelé. Le procédé suivant est employé par une Compagnie américaine pour creuser des trous dans un sol gelé à plus de 60 centimètres de profondeur :

Le trou est d'abord entamé et la terre est enlevée sur une épaisseur de 30 à 40 centimètres, en ayant soin que l'entrée du trou soit de la grandeur de l'excavation désirée. On se sert ensuite d'une tarière à long manche pour creuser un trou d'un diamètre un peu plus long qu'une cartouche de dynamite, et d'une profondeur variant de 65 à 75 centimètres. La charge, placée dans ce petit trou, produit par son explosion une excavation d'un diamètre égal à celle du sommet. Avec une cartouche de dynamite enfoncée à une profondeur de 78 centimètres, on peut creuser dans un terrain argileux un trou profond de 1^{m},50 avec une économie de 15 à 20 % sur le prix que l'on devrait payer pour un travail à main d'homme.

*
* *

Dispositifs électriques pour la protection de la récolte fruitière en Amérique. — Pour éviter autant que possible les dommages que la gelée occasionne aux arbres fruitiers, une Compagnie américaine, qui possède dans l'Amérique du Nord des plantations considérables, emploie le moyen suivant : Aux quatre coins de chaque plantation d'arbres fruitiers sont placés des thermomètres qui portent deux contacts de platine, dont l'un, mobile, change de position avec la hausse ou la baisse du mercure.

Les contacts sont disposés de telle sorte qu'ils ferment un courant électrique aussitôt que le thermomètre indique une température de 7° centigrades.

La fermeture du courant actionne au poste central un signal, qui annonce au personnel de service l'arrivée probable de la gelée. Ce signal permet d'avertir par téléphone le gardien du champ menacé, qui allume des feux de poix dont la fumée empêche l'action nuisible de la gelée.

*
* *

Digitized by Google

L'organisation des services techniques du Post-Office anglais (1). — Tout le personnel technique en Angleterre est sous la direction de l'Ingénieur en chef et de ses deux assistants.

Le Royaume-Uni est divisé en 12 districts. Chaque district est dirigé par un Ingénieur supérieur et un Ingénieur supérieur assistant. Ils sont responsables de leur district et chargés des projets et de la construction de toutes les lignes et installations.

Chaque district est lui-même divisé en circonscriptions ; chacune d'elles dépend d'un ingénieur et d'un ingénieur assistant qui exécutent effectivement tous les travaux.

De plus, à Londres, un service central traite les grandes questions d'ordre général et donne des instructions dans tout le Royaume.

Elle comprend différentes sections qui sont :

Dessin.
Installation des bureaux.
Télégraphe.
Téléphone.
Télégraphie sans fil.
Construction des lignes et bâtiments.
Réseaux urbains.
Lignes interurbaines.
Installations d'Energie et Eclairage.
Service d'Etudes et de Recherches.
Vérification du matériel.
Comptabilité (Budgets, Marchés et Adjudications, Statistiques).
Edictorial et machines à écrire.
Personnel.

Elles sont toutes dirigées, sauf les trois dernières, par un ingénieur en chef secondé d'un ou plusieurs ingénieurs en chef assistants et comprennent un nombre variable d'ingénieurs ordinaires et d'ingénieurs assistants.

Le service d'études du Post-Office (Research). — La direction du Service d'Études du Post-Office est confiée à un ingénieur en chef ; il a sous ses ordres :

2 ingénieurs en chef assistants ;

8 ingénieurs ordinaires ;

---

(1) Note communiquée par M. VIARD, Ingénieur des Postes et Télégraphes.

Digitized by Google

5 ingénieurs stagiaires (Junior Engineers) ;

1 ingénieur asssistant ;

1 commis

et un certain nombre d'agents et sous-agents.

Les ingénieurs en chef assistants dirigent chacun un laboratoire ; le premier est l'ancien laboratoire du Post-Office qui s'occupe de toutes les questions générales et des affaires interurbaines ; le second est l'ancien laboratoire de la « National Telephone Cy » qui a été racheté récemment par le Post-Office ; on y traite toutes les questions de téléphonie urbaine.

Chaque ingénieur en chef assistant répartit les affaires entre les différents ingénieurs de son laboratoire selon leurs aptitudes et leur ancienneté, ceux-ci les traitent sous leur propre responsabilité.

Le Service d'Études s'occupe de toutes les questions nouvelles et fait toutes les recherches qui peuvent avoir un intérêt au point de vue du Service.

Tous les appareils nouveaux présentés par les constructeurs sont essayés au Service d'Études et il est de règle de ne jamais admettre un appareil sans qu'il ait été jugé égal ou supérieur aux appareils de même type déjà en service. Les personnes de l'extérieur intéressées à ces essais peuvent être autorisées à y assister.

Lors de chaque fourniture, un certain nombre d'appareils sont prélevés au hasard et transmis aux fins d'essais au Service d'Études qui doit constater s'ils satisfont aux conditions imposées par les cahiers des charges.

Enfin, chaque ingénieur en chef peut demander au Service d'Etudes d'étudier un point particulier qui intéresse son service. Il suffit pour qu'une demande soit recevable qu'elle soit signée d'un ingénieur en chef ou d'un ingénieur en chef assistant. Cette façon simple et rapide d'opérer n'a jamais amené d'abus, toutes les demandes sont justifiées.

Les mesures électriques sont également faites par le Service d'Études qui envoie sur place le matériel et les ingénieurs nécessaires. Il peut disposer d'automobiles postales pour certains transports d'appareils.

Chaque fois qu'une étude est faite, un rapport est présenté par les ingénieurs qui en ont été chargés à l'ingénieur en chef ; celui-ci le

Digitized by Google

transmet au service demandeur, à tous les services extérieurs que la question peut intéresser et à tous les ingénieurs du Service d'Études.

Une section spéciale de « Standarisation » rassemble tous les résultats obtenus, collectionne tous les chiffres donnés par les mesures ; elle peut ainsi édicter des règles générales qui sont ensuite consignées dans les instructions à l'usage du personnel sous la forme la plus simple possible. Cette façon de faire est extrêmement recommandable, car elle permet, pour traiter des questions même très simples, d'utiliser un grand nombre de résultats méthodiquement classés, et très souvent de renseigner immédiatement les services sans que des essais soient nécessaires.

Ce service qui dispose de larges ressources en personnel et matériel rend de très grands services à l'Administration en la renseignant toujours sur la valeur des inventions et idées nouvelles aujourd'hui si nombreuses en téléphonie et en télégraphie sans fil, en lui permettant de choisir rationnellement les appareils destinés à l'exploitation et en donnant des règles simples qui sont appliquées avec fruit dans tout le Royaume.

COMITÉS TECHNIQUES.

Nouveaux types de câbles du réseau téléphonique souterrain de Paris (1). — On sait que des changements considérables ont été apportés depuis quelques années, dans la construction des lignes téléphoniques souterraines du réseau de Paris. Jusqu'alors, les câbles d'abonnés ainsi que les lignes auxiliaires reliant entre eux les bureaux centraux étaient uniformément constitués en fil de 1^{mm}. Quant aux câbles spéciaux destinés à contenir les circuits interurbains, ils étaient pour la plupart en fils de 25/10 : quelques-uns, desservant les circuits de la région, étaient en fil de 1^{mm}.

L'encombrement rapidement croissant des égouts et les dépenses considérables qu'entraînait l'achat des câbles ordinaires ont conduit l'Administration à étudier si l'on ne pourrait pas adopter des dispositions plus économiques.

Les principes auxquels s'arrêta le Comité technique téléphonique peuvent être résumés comme suit :

1° Les lignes d'abonnés étant les plus nombreuses, la réduction du

(1) Note communiquée par M. CAHEN, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

diamètre des fils dans les lignes qui les contiennent permettra de dégager les égouts et de réaliser une grande économie sans nuire d'une façon trop sensible à l'audition. Au contraire les lignes auxiliaires et les lignes interurbaines étant plus longues et moins nombreuses, il sera à la fois peu coûteux et très efficace de réduire l'affaiblissement qu'elles causent aux courants téléphoniques.

2° Les relations établies entre les villes extérieures et Paris n'ont réellement d'intérêt que quand elles peuvent s'étendre non pas seulement au voisinage immédiat du bureau interurbain, mais à un nombre important des abonnés. Il ne paraît donc pas utile de donner aux circuits d'abonnés du centre, favorisés par leur position, une constitution aussi avantageuse qu'à ceux de la périphérie : cette distinction est d'autant plus nécessaire que si l'on excepte quelques quartiers de l'Ouest, les égouts et les voies sont bien plus encombrés dans le centre que sur le pourtour de Paris.

Ces principes ont été appliqués comme suit : on a créé des types de câbles d'abonnés en fils de 6/10 de millimètres de diamètre. On a pu ainsi réaliser des câbles à 448 paires pour la pose en galerie, à 224 pour la pose en égout ; ce qui doublait la capacité en fil, jusqu'alors obtenue, et divisait sensiblement par deux à la fois le prix des lignes et l'espace qu'elles occupaient. Ces câbles ont été employés pour tous les abonnés des quartiers du centre, et seulement pour les abonnés voisins du bureau dans les secteurs plus excentriques.

En ce qui concerne les lignes auxiliaires, on a d'abord reconnu l'inutilité d'améliorer celles qui servent aux relations entre bureaux urbains : la très grande majorité des communications en question s'échangent en effet dans de bonnes conditions. Les quelques exceptions rencontrées concernent des circuits suburbains (par exemple Paris-St-Germain) ; ce qu'il importe d'améliorer dans ce cas, ce sont ces circuits eux-mêmes.

Les lignes auxiliaires servant aux communications interurbaines, par contre, pourraient avantageusement être améliorées ; mais la théorie et l'expérience de certains pays étrangers ont semblé montrer que l'augmentation du diamètre, qui entraînerait de grands frais, ne causerait pas de diminution sensible dans l'affaiblissement, tant que la distance ne

Digitized by Google

dépasserait pas 7 ou 8 kilomètres et qu'au delà, dans la plupart des cas, la pupinisation serait aussi efficace et beaucoup moins onéreuse.

Enfin en ce qui concerne l'amélioration des câbles interurbains, on a envisagé diverses solutions telles que l'emploi de fils de gros diamètre, de câbles cuirassés : là encore, il a semblé que pour de très petites longueurs, aucune amélioration sensible n'était à attendre ; et qu'au delà d'une dizaine de kilomètres, le procédé le plus économique, le plus facilement applicable partout et le plus efficace serait la pupinisation ; qu'il convenait donc d'essayer d'abord ce système.

On a donc depuis deux ans mis en service :

1° des circuits pupinisés destinés à assurer les relations entre Paris et Versailles ;

2° des paires combinables dans le même câble destinées à recevoir les circuits aériens de la ligne de Chartres ;

3° des bobines Pupin sur le circuit de Bougival, St-Germain, Chatou, Poissy, Rueil, etc. (placées dans des câbles existants) ;

4° des circuits combinables pupinisés reliant Paris à la guérite de Nogent (15 kilom. 500) et destinés à recevoir les circuits de Troyes et d'Epinal ;

5° Enfin on a réalisé à titre d'essai quelques communications auxiliaires pupinisées entre le bureau de Passy et le bureau interurbain (distance 7 kilomètres).

Ces dernières lignes, qui fonctionnent normalement, ont permis de faire des essais intéressants relatifs aux résultats des transformations ci-dessus indiquées ; le compte rendu de ces expériences est résumé ci-après.

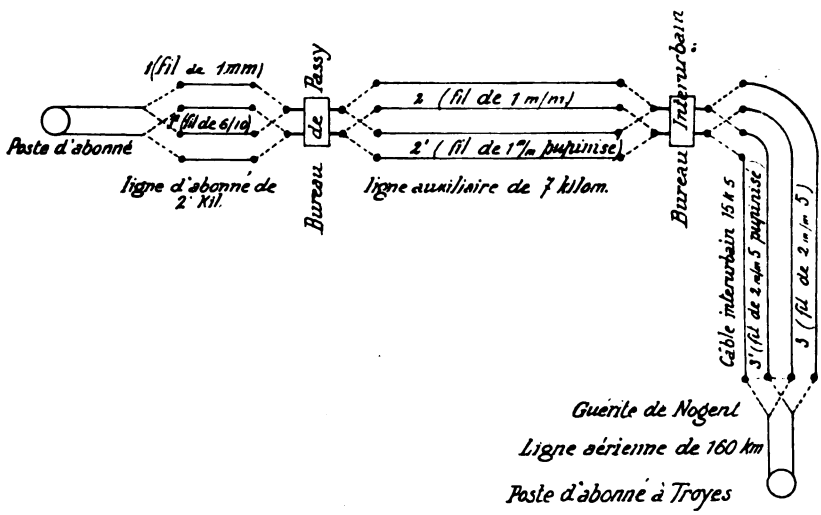
5 commutateurs respectivement placés à Passy, au bureau interurbain et à la guérite de Nogent permettaient d'établir la communication entre Paris et Troyes, en passant par les fils 1 ou 1′, 2 ou 2′, 3 ou 3′. La communication par la voie 1, 2 et 3 représente la communication normale par les câbles des anciens types ; par la voie 1′, 2′ et 3′ elle n'emprunte que des lignes pupinisées ou des fils de petit diamètre. On peut ainsi comparer le fils réduit au fil de 1^{mm} et les lignes pupinisées aux lignes ordinaires.

Digitized by Google

Les résultats sont les suivants :

1° Sur 2 kilomètres, quelle que soit la ligne mise au bout, la supériorité du fil de 1mm sur celui de 6/10 existe, mais ne peut être reconnue que par une oreille exercée ;

2° La ligne auxiliaire pupinisée n'est presque pas supérieure à la ligne ordinaire quand le câble qui la prolonge entre l'interurbain et la guérite n'est pas pupinisé ; elle est au contraire sensiblement supérieure quand cette dernière ligne est pupinisée ;



3° Le câble 3′ est un peu supérieur au câble 3 quand la ligne auxiliaire n'est pas pupinisée (2) ; il est très supérieur quand cette ligne est pupinisée (2′) ;

4° La combinaison 2′ 3′ quel que soit le câble d'abonné (1 ou 1′) est très supérieure à la combinaison 2, 3 :

5° Quel que soit le câble mis au bout, l'ensemble de la ligne pupinisée 2′ et du fil réduit 1′ n'est jamais inférieur à la combinaison 1 et 2.

Ces résultats montrent d'abord l'influence des réflexions. L'avantage que procure la ligne auxiliaire pupinisée de 7 kilomètres est presque annihilé quand on met au bout un câble de 15 kilomètres de fil de 2mm,5

Digitized by Google

parce que leurs caractéristiques sont très différentes. Inversement, l'avantage du câble pupinisé de 15 kilomètres est beaucoup moins grand quand on le prolonge par une ligne auxiliaire ordinaire que par une ligne pupinisée. Lorsqu'on emploie les 2 lignes pupinisées ensemble, n'ayant pas de réflexion intérieure, l'avantage sur la situation ancienne est énorme. Il y a donc intérêt à chercher à réduire ces réflexions. Mais on peut voir déjà que l'usage de la ligne pupinisée, aussi bien comme câble de guérite que comme ligne auxiliaire, est à recommander. En effet :

1° Il est facile de voir par le calcul que l'avantage de la ligne pupinisée comme câble de guérite sera plus grand quand il s'agira de prolonger des circuits aériens plus longs que celui de Troyes et de communiquer avec des abonnés moins éloignés du centre que ceux de Passy. L'expérience a confirmé ce résultat. En causant avec un abonné du bureau de Saxe, on a constaté, en faveur du câble pupinisé de Nogent, un avantage plus marqué qu'avec l'abonné de Passy.

2° L'avantage de l'emploi de la ligne auxiliaire pupinisée sera certainement plus grand quand on fera intervenir des câbles de guérite moins longs que celui de Nogent, car les réflexions entre 2 lignes sont d'autant plus sensibles que ces lignes sont plus longues ; l'expérience a encore confirmé ce résultat, car en comparant l'audition entre Passy et Lille sur les lignes auxiliaires pupinisées ou les lignes ordinaires, on a trouvé un léger avantage en faveur des premières. Ainsi l'amélioration réalisée par l'emploi de ces lignes sur des longueurs de 7 kilomètres sera grande dès qu'il s'agira de prolonger des câbles pupinisés (contenant dès maintenant environ 50 circuits) et sensible quand il s'agira de prolonger des câbles courts (ceux qui contiennent les circuits de Rennes, Lyon, Marseille par exemple) ;

3° L'emploi des fils de petit diamètre paraît également justifié par l'expérience puisque, sur une longueur de 2 kilomètres admise comme maximum de distance pour l'emploi de ces fils, l'affaiblissement qu'ils produisent est à peine plus fort que celui des fils de $1\,^{m}/_{m}$, puisqu'en employant ce fil réduit et en pupinisant la ligne auxiliaire, on donnera aux abonnés de Passy une audition meilleure que dans la situation ancienne. Toutefois, en ce qui concerne ces fils, il ne faut pas oublier qu'ils augmentent beaucoup la résistance ohmique ; leur emploi peut donc réduire dans des proportions notables le courant transmis quand

Digitized by Google

les microphones des appareils sont alimentés par la batterie centrale du bureau. Il ne faut donc pas prolonger ces lignes trop loin, surtout dans les quartiers périphériques.

Les résultats de ces essais conduisent donc aux conclusions suivantes : emploi de la pupinisation sur les câbles de guérite et les câbles auxiliaires servant aux communications interurbaines quand ces câbles sont suffisamment longs (10 kilomètres environ dans le premier cas, 7 à 8 dans le second) ; emploi du fil réduit pour les lignes d'abonnés, mais jusqu'à une distance du bureau assez réduite (2 kilomètres au maximum dans les quartiers du centre, 1 kilomètre dans les quartiers plus excentriques).

SERVICE D'ÉTUDES DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES.

Dispositifs Maurice Leblanc pour la protection des lignes télégraphiques contre les troubles causés par les courants industriels. — Les essais d'un dispositif entièrement nouveau dont la réalisation est due à M. Maurice Leblanc viennent d'être effectués au Laboratoire de l'Ecole Supérieure.

Le principe de ce dispositif est tout nouveau en Télégraphie : Il consiste à relier les postes aux lignes non plus directement mais par l'intermédiaire de *transformateurs* de rapport de transformation n, les deux enroulements à haute tension étant branchés sur la ligne. De cette façon les forces électromotrices parasites développées dans la ligne correspondront dans les postes à des forces électromotrices n fois plus petites.

Une difficulté à vaincre tenait d'une part à ce qu'un transformateur, pour une émission de courant primaire d'un sens déterminé, donne, dans le secondaire, une onde d'un certain sens, suivie au moment de la rupture du courant primaire d'une onde de sens contraire, et d'autre part à ce que les émissions de courants peuvent avec le Morse être assez longues. M. Leblanc chercha tout d'abord à éviter l'onde de rupture soit en plaçant dans le circuit de réception une soupape, soit en employant un relais sensible seulement à l'onde correspondant à l'établissement du courant primaire ; une représentation fidèle de la manipulation était obtenue en employant des transformateurs calculés pour un rapport de transformation 10 à fréquence de 2, et dont les divers enroulements

Digitized by Google

avaient une constante de temps extrêmement grande. Ces transformateurs permettaient de transmettre des émissions correspondant à des traits d'environ 1/4 de seconde.

Le dispositif précédent a permis, en local, le fonctionnement régulier d'appareils Morse ou Hughes.

Des essais ont été faits ensuite (fin février 1914) sur le fil télégraphique Perpignan-Prades d'une longueur de 41 kilomètres, rendu entièrement inutilisable au télégraphe par son parallélisme avec une ligne de traction électrique à courants monophasés à 12.000 volts et 16 périodes 2/3, exploitée par la Compagnie des Chemins de fer du Midi. Les troubles produits par la circulation des trains ont une intensité telle, qu'un fil de cuivre de diamètre 3 $^{m}/_{m}$ mis directement à la terre à Perpignan et à Prades peut être parcouru au moment des démarrages, par des courants induits atteignant 1 ampère.

Il a été reconnu que la meilleure disposition à adopter à la réception était d'utiliser les deux ondes de sens inverse correspondant au début et à la fin de l'émission d'un signal pour actionner un relais polarisé *réglé à l'indifférence*. La première de ces deux ondes amène le relais sur sa position de travail et la deuxième le rétablit dans sa position de repos. Il devient ainsi possible de transmettre des signaux d'une durée quelconque et il est inutile d'employer un transformateur spécialement calculé pour une très basse fréquence.

Au cours des essais faits en vue de permettre la transmission à l'aide de l'appareil Morse, il fut reconnu que le relais récepteur polarisé était encore influencé par les courants perturbateurs, ce qui empêchait le fonctionnement normal de l'appareil. Cette perturbation disparut presque entièrement en passant par l'intermédiaire du relais sounder retardé construit au laboratoire de l'Ecole Supérieure, malgré les conditions défavorables apportées par la présence de ces deux relais en cascade.

La solution définitive consistait donc dans l'emploi comme appareil récepteur d'un relais polarisé rendu insensible aux courants alternatifs perturbateurs très affaiblis grâce à l'interposition du transformateur ; mais obéissant aux impulsions momentanées destinées à la production des signaux.

Digitized by Google

Ce résultat fut obtenu très simplement par M. Maurice Leblanc, à l'aide d'un relais Baudot, réglé à l'indifférence avec une très grande course de telle façon que l'armature, dans chacune de ses positions extrêmes, soit soumise de la part du noyau le plus voisin, à une attraction très énergique l'empêchant de quitter cette position et de prendre aucune vibration sous l'influence des courants perturbateurs entre deux émissions successives de courants de travail.

La transmission au Morse a pu, grâce à ce procédé, être entièrement mise à l'abri des courants perturbateurs.

Les essais sont continués sur les appareils Hughes et Baudot et tout porte à croire que la protection de ces appareils pourra être réalisée elle aussi d'une façon complète.

***

Influence des sections hétérogènes introduites sur un circuit téléphonique par les renvois aux bureaux de coupure. — Des mesures faites récemment sur le circuit Bordeaux-Lyon mettent en lumière d'une façon très nette l'intérêt qui s'attache à la diminution du nombre des points de coupures sur les grands circuits. Elles montrent de plus l'avantage que présenterait la mise au point de dispositifs de commutation commandés à distance qui permettraient d'essayer, à partir du bureau central, les circuits passant dans une guérite de coupure, en évitant l'intercalation permanente d'une section de renvoi au bureau (Voir *Annales* N° 4, juin 1913, page 654).

Les chiffres suivants font ressortir l'importance des affaiblissements supplémentaires introduits par les amorces souterraines et les sections hétérogènes intercalées.

Longueur du circuit : 605 kilom. 8.

Diamètre des conducteurs aériens : 5^{mm}.

Nombre de points de coupure de première catégorie : 8.

Longueur totale des sections hétérogènes (câble 2^{mm} 1/2 ou cuivre aérien 2^{mm} 1/2) : 20 kilom. 530.

Traversées de tunnels en souterrain : 0 kilom. 830.

Amorces souterraines à Bordeaux et à Lyon (câble 2^{mm} 1/2) : 7 km. 210.

Affaiblissement théorique pour $\omega = 5.000$ du circuit supposé homogène en 5^{mm} : 1,06.

Digitized by Google

Affaiblissement théorique pour $\omega = 5.000$ du circuit avec ses sections hétérogènes (sans tenir compte des réflexions) : 1,47.

Affaiblissement total mesuré sur le circuit pour $\omega = 5.000$: 1,51.

Affaiblissement des bureaux et des circuits départementaux.— Mesures faites pour la pulsation $\omega = 5.000$ au bureau téléphonique de Bordeaux ;

1° Affaiblissement produit sur une communication de transit (2 annonciateurs de fin en dérivation) ..... $\beta l = 0,13$

2° Même cas avec intercalation d'un transformateur ancien modèle..... $\beta l = 0,50$

3° Même cas avec intercalation de deux transformateurs dont un ancien modèle ..... $\beta l = 0,68$

Un certain nombre de mesures faites ont montré que l'affaiblissement d'une communication départementale comportant 100 kilomètres environ de fil de cuivre aérien de $2^{mm},5$, la communication étant établie à partir du chef-lieu jusqu'à un poste ordinaire à l'aide de deux bureaux intermédiaires, peut atteindre 1,5.

Etant donné la valeur transmissive des appareils téléphoniques actuellement employés, on peut estimer que, pour qu'une communication conserve une valeur commerciale pratique, l'affaiblissement total des circuits empruntés ne doit pas dépasser 4,5. On voit donc, d'après les chiffres précédents, la très grande importance de l'augmentation de portée qui peut être réalisée en diminuant l'influence de toutes les causes d'affaiblissements supplémentaires et en particulier en s'attachant à diminuer l'effet produit par les bureaux intermédiaires.

COLLECTIONS DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES.

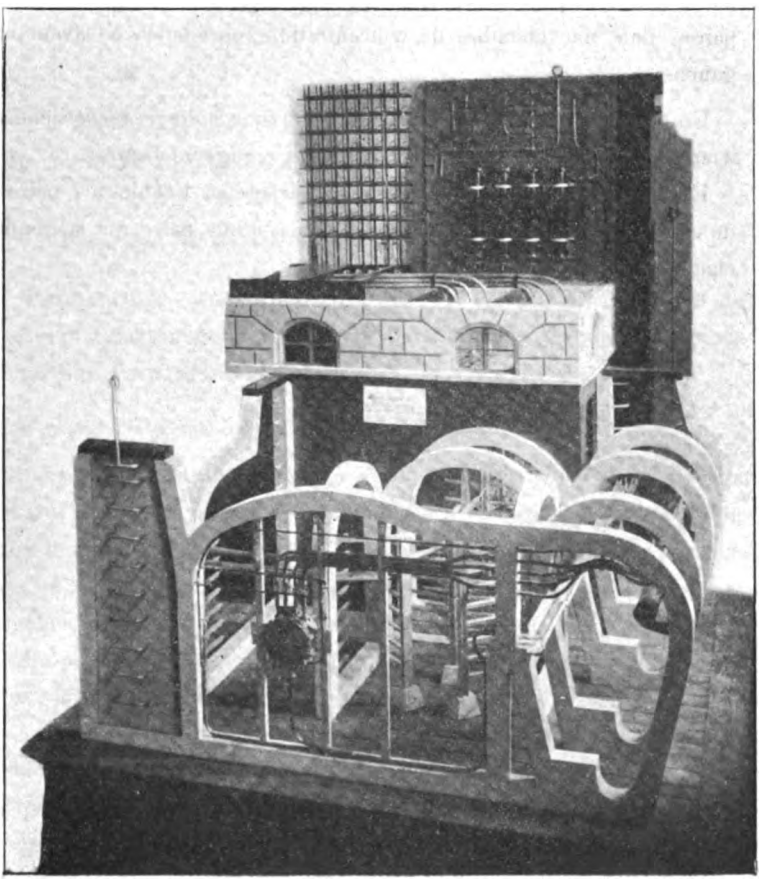
Une maquette représentative de la distribution des câbles téléphoniques dans le réseau de Paris vient d'être incorporée aux Collections des Postes et des Télégraphes.

Cette intéressante installation qui est une réduction au quart des dispositifs réels (Voir article de MM. Cahen et Gilles, page 375), comprend à la partie supérieure une plate-forme représentant le rez-de-chaussée d'un bureau où est installé le répartiteur général d'entrée ; avec un faux plancher disposé sur les câbles.

Digitized by Google

Sur un panneau vertical on a réuni les organes servant au « soufflage » par l'air comprimé desséché.

Les câbles venant d'une galerie située sous l'édifice sont introduits dans le bâtiment par des tubulures en grés.



Maquette représentant la distribution des câbles téléphoniques dans le réseau de Paris.

Deux galeries partant du bureau dans des directions opposées sont figurées par une carcasse en bois. L'une de ces galeries débouche dans un égout complètement équipé avec câbles téléphoniques, conduites

Digitized by Google

d'eau de Seine, conduites d'eau de Vanne, tubes pneumatiques, câbles télégraphiques.

Les câbles téléphoniques en sortant du bureau sont à 448 paires, et placés dans les galeries sur des supports spéciaux.

Après un certain parcours, un de ces câbles est divisé en 2 câbles à 224 paires dont l'un pénètre, après avoir été partagé en deux câbles à 112 paires, dans une chambre de concentration représentée en avant et à gauche.

Un de ces câbles à 112 paires aboutit à une boîte de raccordement ; il en sort divisé en 4 câbles à 28 paires qui regagnent l'égout.

Enfin, un de ces câbles est lui-même partagé en 4 câbles à 7 paires et un câble à 7 paires est subdivisé en 7 câbles à une paire qui se rendent chacun chez un abonné.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

A. BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES.

Viennent de paraître :

La Téléphonie automatique, par M. H. MILON, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris VI^e^. — 1 vol. in-8°.

L'auteur fait précéder cet ouvrage de l'avertissement suivant :

L'ouvrage présenté au lecteur traite plus particulièrement de l'état actuel (1913) de la téléphonie automatique ; dans un but d'abréviation, tout développement historique en a été banni, et les divers systèmes étudiés l'ont été sous la forme la plus récente qui fût connue de l'auteur. Comme il s'adresse surtout au public français, les systèmes que l'Administration française a décidé de mettre à l'essai ont été décrits d'une façon plus détaillée et plus complète.

Au moment où paraîtra cet ouvrage, malgré la rapidité avec laquelle l'auteur a procédé à sa préparation (rapidité eu égard à laquelle il prie le lecteur d'excuser la brièveté de certains chapitres et l'insuffisance de certaines documentations), de nouveaux progrès seront peut-être venus modifier dans une certaine mesure l'état de choses décrit, et infirmer certaines de ses conclusions, malgré la prudence avec laquelle elles ont été formulées. Aussi l'auteur s'est-il efforcé de dégager dans la mesure du possible les idées directrices qui ont guidé les recherches des inventeurs, idées qui risquent d'être moins souvent modifiées que les moyens de réalisation eux-mêmes.

Les renseignements nécessaires ont été soit puisés auprès des cons-

Digitized by Google

tructeurs et exploitants eux-mêmes, soit extraits des ouvrages et publications ci-après :

A. KRUCKOW, Die Selbstanschluss-und Wählereinrichtungen.

MILLER AND MAC MEEN, Telephony.

Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones. Post office Electrical Engineer Journal, Telegraphen-und-Fernsprech Technik, Telephony, Telephone Engineer, etc.

*
* *

Les câbles Télégraphiques et Téléphoniques, par C. STILLE, Inspecteur des Télégraphes au Reichspostamt, traduit de l'Allemand par MM. Ed. PICAULT, Ingénieur des Postes et des Télégraphes, et E. MONTORIOL, Sous-Chef de Section des Postes et des Télégraphes. — Ch. Béranger, éditeur, 15, rue des Saint-Pères, Paris, VII^e^. — 1 vol. in-8°. Prix : 25 francs.

Les traducteurs ont fait précéder cet ouvrage d'une préface reproduite ci-après :

Tandis qu'au cours de ces dernières années de nombreux ouvrages ont été consacrés à la technique des installations télégraphiques et téléphoniques, les lignes, et spécialement les canalisations souterraines, n'ont pas été l'objet d'études aussi détaillées. La raison en est facile à comprendre : les progrès merveilleux accomplis, au cours de ces quinze années, dans les procédés de commutations sollicitent l'attention, s'imposent à l'examen, non seulement des Administrations et des Compagnies d'exploitation mais du public lui-même. Au contraire, l'importance du rôle des lignes dans l'exploitation télégraphique et téléphonique est moins évidente, à première vue. Les procédés de construction et de pose n'ont pas, depuis quinze ans, subi de révolution comparable à celle que représente, par exemple, pour les installations, l'entrée en scène du système automatique.

La technique des lignes souterraines est cependant loin d'avoir la simplicité qu'on serait tenté de lui attribuer ; des perfectionnements incessants y sont apportés, et la connaissance d'une foule de détails est nécessaire pour obtenir des résultats satisfaisants, au point de vue de la

Digitized by Google

sécurité des communications, de l'économie des frais de pose, de la bonne transmission, des facilités d'extension.

L'utilité d'un ouvrage traitant d'une façon complète les questions relatives aux lignes souterraines est incontestable ; le livre de M. Stille vient combler une lacune dans la documentation nécessaire aux exploitants et aux constructeurs.

Le souci, des plus louables, de faire connaître en France les procédés étrangers, ne doit cependant pas faire oublier que les ingénieurs français ont contribué, dans la plus large mesure, aux progrès réalisés en matière de lignes souterraines télégraphiques et téléphoniques : c'est en France qu'on a, pour la première fois, employé la circulation de l'air pour dessécher les câbles ; enfin c'est, croyons-nous, l'ingénieur français Vaschy qui a, le premier, entrevu l'amélioration qui résulte, pour la transmission du courant téléphonique, de l'augmentation de la self-induction des lignes.

Signalons, en premier lieu, dans l'ouvrage de M. Stille, l'importante place réservée à l'étude des conduites, où l'auteur examine les différents procédés de constitution des lignes et de pose des câbles ; il donne notamment, sur les différents types de conduites multicellulaires, les renseignements les plus précieux (V^e^ partie). La question de répartition des câbles de réseaux fait l'objet d'une étude complète. Enfin, on trouvera, dans cet ouvrage, des données intéressantes sur les câblages, les armatures protectrices, la pupinisation des lignes souterraines, ainsi que sur l'aménagement des câbles dans les bureaux et dans les immeubles.

M. Stille met bien en évidence les points sur lesquels la technique n'est pas encore arrivée à des résultats définitifs : ces points sont nombreux, un vaste champ de recherches s'offre ainsi aux ingénieurs ; puisse la lecture de ce livre donner à quelques-uns d'entre eux le moyen de faire progresser cette branche de la technique.

*
* *

Théorie de la pupinisation et applications pratiques. — Conférences faites à l'Ecole Supérieure par M. CAHEN, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — Eyrolles, éditeur, 3, rue Thénard, Paris, V^e^. — 1 vol. in-8°. Prix : 1 fr. 50.

*
* *

Digitized by Google

B. OUVRAGES DIVERS.

Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1914. Ce Recueil a été entièrement remis à jour, en ce qui concerne les Tableaux relatifs à la Physique et à la Chimie.

Principales notices de cette année : M. Bigourdan : *Le jour et ses divisions : Les fuseaux horaires et la Conférence internationale de l'heure.* M. P. Hatt : *De la déformation des images par les lunettes.* (Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1 vol. In-16 de 700 pages avec figures : 1 fr. 50 net. Franco 1 fr. 85.)

*
* *

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1913, par M. le Dr Foveau de Courmelles. (Th. Béranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères. Paris. — 1 vol. in-12, Prix : 3 fr. 50.)

Toutes les applications nouvelles de l'électricité, qui ont vu le jour en 1913, sont signalées par le Dr Foveau de Courmelles qui réserve dans ce compte rendu une très large part à toutes les applications médicales de l'électricité.

*
* *

Guide élémentaire du monteur électricien, par Von Gaisberg, traduit sur la 45e édition allemande, par E. Boistel. (In-8 de vi-356 pages, avec 206 figures, broché : 6 francs ; cartonné : 7 fr. 25. H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 47 et 49, Quai des Grands-Augustin, Paris, VIe).

M. Boistel donne de la quarante-cinquième édition de cet ouvrage une traduction qui rendra des services aux monteurs électriciens.

*
* *

Digitized by Google

Notions sur les accumulateurs électriques, par Paul GADOT. (Dunod et Pinat, éditeurs. — Prix : 1 fr. 50).

Cet ouvrage traite des accumulateurs « au plomb ». L'auteur, après un rapide historique, donne la classification des différents accumulateurs de cette catégorie. Il définit ensuite les différentes quantités électriques que l'on rencontre dans l'essai des accumulateurs, donne une théorie électrochimique dans laquelle il insiste sur la théorie de la « double sulfatation » et termine par la discussion des perfectionnements possibles aux accumulateurs existants.

*
* *

La Téléphonie à grande distance et la Téléphonie sans fil, par Paul DRUMAUX. (Dunod et Pinat, éditeurs. — Prix : 3 francs).

L'ouvrage de M. Paul Drumaux passe en revue les questions de propagation des courants sur les lignes téléphoniques et la pupinisation, en les mettant à la portée des personnes non spécialisées en cette matière.

L'auteur met la question en lumière d'abord sans aucun calcul par des comparaisons empruntées à la mécanique et à l'hydrodynamique, et il termine par un rapide exposé analytique.

Le choix très heureux des comparaisons employées fait que l'on se trouve, non pas en face d'une œuvre de simple vulgarisation, mais d'un ouvrage qui peut être lu avec intérêt par les techniciens eux-mêmes.

*
* *

La protection des Réseaux et des Installations électriques contre les Surtensions, par G. CAPART, ingénieur civil des Mines. Préface de M. L. BARBILLION, professeur à la Faculté des Sciences, directeur de l'Institut électrotechnique de l'Université de Grenoble. (In-8° de vi-196 pages, avec 187 fig. Broché : 9 francs ; cartonné : 10 fr. 50. H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

Toute une nouvelle technique de la transmission d'énergie est actuellement, sans aucun doute, en voie de constitution. L'emploi de tensions relativement basses permettait, jusqu'à ces dernières

Digitized by Google

années, le maintien de coefficients de sécurité encore assez larges pour parer aux insuffisances de la théorie sinusoïdale, en ce qui concerne les régimes de surintensité et de surtension, d'une part, et les dangers introduits par la superposition à ces régimes d'effets parasites et transitoires, de l'autre.

Aujourd'hui, les installations à 100.000 volts ont passé du domaine du rêve dans celui de la réalité. Les phénomènes de natures si diverses dont les lignes sont le siège doivent faire l'objet d'une rigoureuse analyse, indispensable préface à une solide protection.

De l'ouvrage de M. Capart ont été bannies — et M. Barbillion l'en félicite dans sa préface, — toutes considérations mathématiques non immédiatement indispensables. Ce livre constituera une contribution de premier ordre à cette si vivante question de la transmission de l'énergie.

*
* *

La Télégraphie sans fil et la Loi, par A. Perret-Maisonneuve, avec préface de M. Branly, membre de l'Institut, et avant-propos de M. Dalimier, Député et Rapporteur du budget des Postes et Télégraphes. (1 vol. in-8 de XIII-487 pages, avec figures, 1914, Prix : 7 francs. H. Desforges, éditeur, 29, quai des Grands-Augustins).

Cet ouvrage porte en sous-titre « Télégraphie officielle et privée. Liberté de la réception des signaux radio-télégraphiques. Possibilité du captage des ondes ». C'est une étude sur l'organisation générale et la législation radio-télégraphique qui renferme d'une part les textes législatifs et administratifs concernant la télégraphie sans fil avec leur commentaire, d'autre part, une section technique et pratique où sont décrits les dispositifs les plus usités.

*
* *

Le Système de Télégraphie Baudot et ses applications, par P. Mercy, Commis, chargé des cours théoriques et de la surveillance technique des installations Baudot au poste central télégraphique de Paris.

(Volume in-8° carré de 500 pages environ, orné de 220 figures et de

Digitized by Google

5 planches hors texte montées sur onglet. Prix broché : 5 francs ; relié : 6 fr. 50 (port en sus). En vente chez l'auteur, 23, quai de Grenelle, Paris, XV^{e}).

Ce livre s'adresse aux personnes désireuses d'acquérir des notions précises sur l'appareil Baudot et plus spécialement aux élèves dirigeurs.

Il a été écrit avec le souci constant de rester simple, quelle que soit la complexité du sujet.

L'étude est précédée d'une sorte de lexique donnant une explication succincte des termes techniques employés et des phénomènes auxquels il est fait allusion dans le cours de l'ouvrage.

Ce dernier est divisé en trois parties :

Dans la première sont étudiés : le principe général du système et les différents organes employés dans une installation simple (double, triple ou quadruple à un relais).

La seconde partie est exclusivement consacrée aux réglages et dérangements.

La troisième partie traite des types particuliers d'installations : quadruple à trois relais, installations pour communications échelonnées (ancien et nouveau modèles), translations tournantes, translations par retransmetteurs, et installations pour lignes souterraines.

Un chapitre est spécialement consacré à l'adaptation du Baudot à l'exploitation des lignes sous-marines, soit par le système de transmission de P. Picard, soit par les dispositifs de décharge de M. Lesaffre.

Digitized by Google

NOUVEAUX BREVETS D'INVENTION (1)

449.193 Système téléphonique à prépaiement — Société AUTOMATIC ÉLECTRIC COMPANY — États-Unis d'Amérique.

Après qu'une connexion a été complétée entre une ligne appelante et une ligne appelée, le téléphone appelant est rendu incapable de manœuvrer pour la conversation par la réponse faite par l'abonné appelé, mais peut être rendu capable de manœuvrer à nouveau au moyen d'une ou plusieurs pièces de monnaie qui sont déposées dans le dispositif collecteur de pièces de monnaie.

449.229 Système téléphonique à conversations taxées — Société AUTOMATIC ÉLECTRIC COMPANY — Etats-Unis d'Amérique.

Dans un système téléphonique automatique ou semi-automatique l'application d'un compteur d'abonné qui est pourvu de dispositifs pour rendre le transmetteur de l'abonné appelant incapable de servir dès que l'abonné demandé repond, et de dispositifs pour rétablir les conditions du fonctionnement de ce transmetteur lorsque le compteur est actionné à la main par l'abonné appelant, de telle manière que cette manœuvre sert à la fois à enregistrer l'appel et à permettre à l'abonné appelant de causer avec l'abonné appelé.

449.294 Embouchure hygiénique pour téléphones — M. Leonhard KURZ — Allemagne.

449.357 Antenne destinée aux postes radiotélégraphiques munis d'alternateurs à haute fréquence — M. Emile GIRARDEAU — France.

L'invention comporte une antenne formée d'une partie verticale prolongée par une partie enroulée en spirale dans un plan horizontal.

449.385 Mode de transmission de signaux électriques pour câbles — J. GOTT — Angleterre.

(1) Les descriptions (notices et dessins) relatives aux brevets sont en vente à l'imprimerie nationale, 87, rue Vieille-du-Temple, Paris.

Digitized by Google

449.648 Perfectionnements dans les systèmes de contrôle pour commutateurs automatiques — Société Le Matériel Téléphonique — France.

Dans un système de réseau téléphonique à commutation automatique, les commutateurs sont mus par un moteur commun à un groupe de ces appareils et contrôlé par un relais dont l'enroulement est intercalé dans un circuit commun aux divers éléments du système.

De cette manière le moteur ne fonctionne qu'autant que le courant passe dans l'un de ces divers éléments et que le système est en usage.

449.784 Procédé pour la production d'oscillations à haute fréquence — M. Karl Rottgardi — Allemagne.

Procédé pour la production d'oscillations de haute fréquence ou pour activer l'arc voltaïque caractérisé par ce que l'on amène dans la distance de décharge un gaz électro-négatif fortement réchauffé, par exemple de la vapeur d'iode.

449.787 Appareil à l'usage du téléphone, ayant pour but d'isoler l'oreille contre les malpropretés des récepteurs — MM. Pierre Louet et Fernand Oggero — France.

449.789 Appareil portatif permettant le montage et l'élévation des éléments d'un mât pouvant servir à la télégraphie sans fil — M. Charles Casanova — France.

449.888 Récepteur Radiotélégraphique — M. Félix Pellen — France.

450.124 Sourdine pour ligne télégraphique ou téléphonique — M. Romanus Schaeffer — Allemagne.

450.211 Combinaison en un seul et même appareil d'un détecteur d'ondes et d'un récepteur téléphonique pour la réception au son des ondes électriques — M. Justin Landry — France.

450.474 Instrument complémentaire à signaux manœuvré à l'aide d'une seule main — M. Cecil Macdonald Stephenson — Angleterre.

450.475 Dispositif annonciateur d'attente pour installations téléphoniques — M. Georges Mambret — France.

450.630 Contrôleur automatique de téléphone — M. Ernest Dejardin — Belgique.

Le levier commutateur, immobilisé dans sa position de repos, est libéré par l'introduction d'une pièce de monnaie.

450.768 Système téléphonique haut parleur — Société Automatic Enunciator Company — États-Unis d'Amérique

Digitized by Google

450.889 Téléphonographe — M. Émile Chabeault — France.

450.970 Dispositif pour élargir les cornets des récepteurs téléphoniques — M. Pierrie Moran Cox — États-Uniss d'Amérique.

451.002 Système téléphonique pour lignes pouvant être influencée, par des circuits à haute tension — Société Industrielle des Téléphones — France.

Système de protection d'une ligne téléphonique contre les courants induits par une ligne à haute tension voisine, caractérisée par la mise à la terre du point neutre des sonneries servant aux appels.

451.141 Système de remontage et de mise en marche des commutateurs de numéros dans les postes téléphoniques automatiques d'abonnés — Société Zivnostenska Banka — Autriche.

451.148 Système de réseau téléphonique — Société Le Matériel Téléphonique — France.

Combinaison de circuits dans laquelle des connexions existantes sont automatiquement rompues en faveur de connexions plus importantes, le discernement de l'importance de ces connexions, comme leur rupture étant effectués au moyen de l'unique fil de test habituel.

451.409 Perfectionnements aux appareils téléphoniques — Société Commercial Wireless et Develoment C° — États-Unis d'Amérique.

Récepteur.

451.430 Perfectionnements dans la transformation de fréquence des courants alternatifs à haute fréquence pour télégraphie et téléphonie sans fil — Société Marius Latour et Cie — France.

L'éditeur-gérant,
A. DUMAS.

LILLE, IMPRIMERIE L. DANEL.

Digitized by Google

4me ANNÉE. JUIN 1914. N° 4.

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES

ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation

des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission

nommée par M. le Ministre des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL :

FRANCE ET COLONIES : 10 francs. — ETRANGER : 12 francs.

Tous les abonnements partent du 1er Juillet.

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

Établissements Industriels de E. C. et de

ALEXANDRE GRAMMONT

Sté Ame au capital de francs 5.250.000

à PONT-DE-CHÉRUY (Isère)

Siège social à **LYON**, 20, quai de Retz

Successeur de la Société des

TÉLÉPHONES ET TÉLÉGRAPHES DE LYON

pour les

Appareils Téléphoniques en Tous Genres

POUR RÉSEAUX D'ÉTAT

Postes Téléphoniques spéciaux

Haute Tension

Mines, Marine, Chemins de Fer

Annonciateurs de protection contre l'incendie,

Commutateurs,

Sonneries,

Lustrerie

Appareillage Electrique

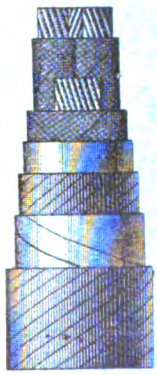
LAMPES ÉLECTRIQUES (MARQUE "FOTOS")

Fils et Câbles électriques

Nus et Isolés

CABLES SOUS-MARINS

Câbles armés pour Haute Tension, Transport d'Énergie



AFFINAGE, LAMINAGE, TRÉFILERIE DE CUIVRE

TRANSFORMATEURS

Moteurs

Dynamos

CAOUTCHOUC EN GÉNÉRAL

Caoutchouc Industriel — Tuyaux — Ébonite

Talons Caoutchouc Marque E. C. G.

Pneumatiques

pour Voitures, Voiturettes, Motocyclettes et Cycles

BANDAGES PLEINS pour Camions et Autobus

USINES :

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

LA PLAINE-CHAVANOZ (Isère).

LYON, 12, Rue du Belvédère.

LYON, 220, Route d'Heyrieux.

SAINT-TROPEZ (Var).

LEVALLOIS-PERRET (Seine).

MAISONS DE VENTE :

PARIS
- *Câbles et Cuivres :* 10, rue Taitbout. Tél. Central 21-57 et 21-85
- *Caoutchouc :* 212, boul. Pereire. Tél. Wagram 34-49
- *Téléphonie et Lampes Fotos,* 78, rue J. J. Rousseau. Tél. Central 19-43

LYON, 19 et 20, quai de Retz..... » 16-50

TOULOUSE, 4, boul. Lazare Carnot. » 2-59

MARSEILLE, 2, rue Armény..... » 31-28

GRENOBLE, 26, rue du Lycée..... » 26-73

ANGERS, Place de la Visitation..... » 3-56

BORDEAUX, 62, rue Palais-Gallien » 39-62

Digitized by Google

ANNALES

DES

POSTES, TÉLÉGRAPHES

ET TÉLÉPHONES

RECUEIL DE DOCUMENTS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

concernant les Services Techniques et l'Exploitation

des Postes, Télégraphes et Téléphones.

Publié par les soins d'une Commission

nommée par M. le Ministre des Postes et des Télégraphes.

Paraissant tous les trois mois.

4me ANNÉE — N° 4

JUIN 1914

PARIS

A. DUMAS, ÉDITEUR

6, RUE DE LA CHAUSSÉE-D'ANTIN, PARIS

Digitized by Google

COMMISSION DES ANNALES

DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

AVIS

Les manuscrits adressés aux Annales sont soumis à l'examen d'une Commission dite *Commission des Annales des Postes et Télégraphes.*

Cette Commission se réunit à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes, 20, rue Las Cases, Paris.

Membres de la Commission :

M. DENNERY, Inspecteur général, Directeur de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes, *Président.*

M. A. BLONDEL, Membre de l'Institut, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

M. BELUGOU, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Télégraphique.

M. BAZILLE, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes, Direction de l'Exploitation Téléphonique.

M. TARBOURIECH, Directeur du Personnel à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes.

M. FERRIÈRE, Directeur des Postes et Télégraphes du département de la Seine.

MM. LORAIN et MAUREAU, Ingénieurs en Chef des Postes et Télégraphes, Professeurs à l'Ecole Supérieure.

M. DOUMAYROU, Directeur des Postes et Télégraphes à Orléans.

M. SAUNIER, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, *Membres.*

MM. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes, DROUET et VIARD, Ingénieurs des Postes et Télégraphes, *Secrétaires.*

NOTA : La *Commission des Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* n'est en aucune façon responsable des opinions émises et des théories développées par les auteurs ; elle ne s'immisce pas dans les questions de priorité.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

I. — Mémoires et Documents.

Pages.

Les tubes pneumatiques en Italie, par M. Gissot, Inspecteur des Postes et des Télégraphes..... 513

Transmission Baudot unipolaire sur câbles souterrains et sous-marins, par M. P. Mercy, Commis des Postes et des Télégraphes..... 524

Le télégraphe imprimeur rapide automatique Siemens, par M. Viard, Ingénieur des Postes et des Télégraphes..... 529

Les postes en Chine, par M. Roy, Receveur Principal des Postes et des Télégraphes..... 539

II. — Chronique.

De l'applicabilité de la loi du 9 avril 1898 aux agents des Postes et Télégraphes, par M. J.-D. Ricard, Rédacteur à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes..... 551

Récents progrès dans le service des transports postaux par H.-C. Gunton.. 556

Troubles causés sur les lignes à courant faible par les chemins de fer électriques, par O. Brauns, Ingénieur des Télégraphes au Reichspostamt. 566

III. — Compte rendu des Périodiques.

Périodiques en langue française.

Détecteur électrolytique sans force électromotrice auxiliaire..... 604

Effet sonore déterminé au contact d'une pointe métallique et de la surface d'un cristal ou d'un métal par le passage du courant alternatif..... 606

La télégraphie sans fil sur les chemins de fer..... 607

Agrafe pour haubans..... 610

Périodiques en langues étrangères.

Le musée postal de Berlin..... 610

Nouveau câble télégraphique anglo-allemand..... 612

Moyens d'empêcher la corrosion électrolytique des câbles sous plomb..... 614

Nouveau câble téléphonique anglo-irlandais..... 616

Essais de relais téléphoniques..... 619

Digitized by Google

Pages.

Nouvel appareil de compensation à courant alternatif pour les mesures téléphoniques 622

Mesure de la résistance des terres 627

Nouveau procédé pour la décomposition en harmoniques des courbes périodiques 628

IV. — Informations et Variétés.

Emploi des chiens dans le service postal 630

Le service des Postes en Angleterre 631

Le service des Postes et Télégraphes de la Martinique en 1913 631

Le Baudot en Angleterre 632

Procédé pour la conservation des poteaux en bois 632

Durés des câbles sous-marins 633

Détermination de la Direction par la télégraphie sans fil 633

Communication téléphonique de 5.600 kilomètres 634

Compteur de conversations téléphoniques 634

Service d'études de l'École Supérieure des Postes et des Télégraphes.

Transformateurs destinés à la combinaison des circuits interurbains et à leur appropriation au télégraphe 635

Bibliographie.

A. Bibliothèque des « Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones » .. 639

Cours d'électricité théorique, professé à l'École Supérieure (section des élèves-ingénieurs), par M. Pomey, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes 639

Cours d'électricité industrielle, professé à l'École Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. Mauréau, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes 642

Principes d'électricité, cours professé à l'École Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. Drouet, Ingénieur des Postes et des Télégraphes 643

B. Ouvrages divers 644

Brevets d'invention 646

Table analytique des matières de l'année 1913-1914 648

Table alphabétique des noms d'auteurs 654

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES (1)

Construction des lignes télégraphiques et téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. LORAIN, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (3e édition. 1914). — 2 vol. Prix : 4 francs le vol.

Comptabilité et droit budgétaire. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. FERET DU LONGBOIS, Directeur au Ministère des Finances (1912). — 1 vol. Prix : 4 francs.

* *Installations télégraphiques.* Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. TONGAS, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (1913). — 2 vol. Prix : 5 francs le volume.

Les derniers progrès réalisés en télégraphie, par M. TONGAS (1913). — 1 vol. Prix : 1 franc.

Installations téléphoniques. Cours professé à l'Ecole Supérieure par M. MILON, Ingénieur des Postes et Télégraphes (2e édition. 1913). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Exploitation postale. — Cours professé à l'École Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. FERRIÈRE, chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes (1913). — 2 vol. Prix : 4 francs le volume.

* *Conférences sur les moteurs thermiques* faites à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. SAUVAGE, Inspecteur général des Mines (1913). — 1 vol. Prix : 1 franc 25.

Électricité industrielle. Cours professé à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. MAUREAU, Ingénieur en chef des Postes et Télégraphes (1914). — 1 vol. Prix : 5 francs.

Principes d'électricité. Cours professé à l'Ecole Supérieure (section des rédacteurs-élèves), par M. DROUET, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1914). — 1 vol. Prix : 2 francs.

En vente chez M. Eyrolles, 3, rue Thénard, Paris, Ve.

---

* *Cours d'électricité théorique* professé à l'Ecole Supérieure (section des élèves-ingénieurs), par M. POMEY, Ingénieur en chef des Postes et Télégraphes (1914). — 2 vol. Tome I. Prix : 13 francs.

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris, VIe.

---

(1) Ces ouvrages (sauf ceux marqués d'une astérisque) se trouvent dans les bibliothèques départementales.

Digitized by Google

Traité de Téléphonie (extraits de *Telephony*, par ABBOTT) ; traduit de l'anglais par M. GILLES, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 4 francs.

Traité de Téléphonie pratique (extraits de *American telephone practice*, par KEMPSTER B. MILLER) ; traduit de l'anglais (1913). — 1 vol. Prix : 6 francs.

En vente chez M. Geisler, éditeur, 1, rue de Médicis, Paris, VI^e^.

De la propagation du courant télégraphique et téléphonique (The propagation of the electric currents, par J.-A. FLEMING), traduit de l'anglais par M. RAVUT, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 12 francs.

La télégraphie et la téléphonie simultanées et la téléphonie multiple (Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das mehrfache Fernsprechen, par K. Berger) ; traduit de l'allemand par M. LE NORMAND, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 4 francs 50.

Pratique radiotélégraphique (*Radiotelegraphisches Praktikum*, par REIN), traduit de l'allemand par M. VIARD, ingénieur des Postes et Télégraphes (1913). — 1 vol. Prix : 9 francs.

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

Viennent de paraître :

Les câbles télégraphiques et téléphoniques (*Telegraphen und Fernsprechkabel-Anlagen*, par STILLE) ; traduit de l'allemand par MM. PICAULT, ingénieur, et MONTORIOL, sous-chef de section des Postes et Télégraphes. — 1 vol. in 8°. Prix : 25 fr.

En vente chez M. Béranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères, Paris, VI^e^.

La téléphonie automatique, par M. MILON, ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol.

En vente chez M. Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e^.

* *Théorie de la pupinisation et applications pratiques.* — Conférences faites à l'École Supérieure des Postes et Télégraphes, par M. CAHEN, Ingénieur des Postes et Télégraphes. — 1 vol. Prix : 1 fr. 50.

Digitized by Google

LES TUBES PNEUMATIQUES EN ITALIE

Par M. GISSOT

Inspecteur des Postes et des Télégraphes.

RÉSEAUX URBAINS

Installations pneumatiques à courant d'air circulaire de Rome, Milan et Naples.

Ces installations ont été faites par la Maison Lamson Mix et Genest, de Berlin Schöneberg.

Elles ont été établies d'après le système dit à courant d'air circulaire.

La figure 1 indique schématiquement la disposition d'un tel réseau.

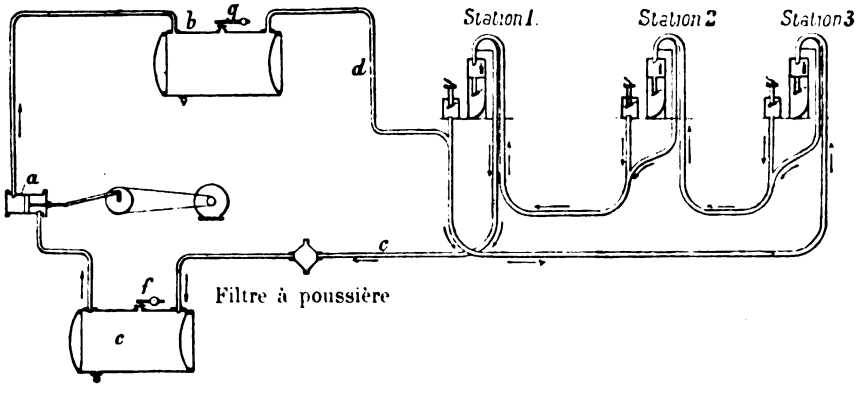


Fig. 1. — Schéma d'une installation pneumatique urbaine à courant d'air circulaire.

Chaque poste est pourvu d'un appareil d'envoi et d'un appareil de réception de trains. Ceux-ci sont montés sur une même table, l'appareil d'envoi à droite, celui de réception à gauche.

Digitized by Google

L'appareil de réception comporte un tambour tournant actionné par un petit moteur disposé au-dessous de la table.

L'appareil d'envoi est aussi simple que réduit ; sa hauteur au-dessus de la table est de $0^m,40$. Les boîtes porteuses mesurent $0^m,18$ de long et $0^m,06$ de diamètre.

La hauteur de l'appareil de réception est de $1^m,80$ au-dessus de la table.

Appareil d'envoi Lamson Mix et Genest. — L'appareil d'envoi est constitué par une écluse d'air actionnée au moyen des deux poignées visibles sur le côté droit de la figure 2.

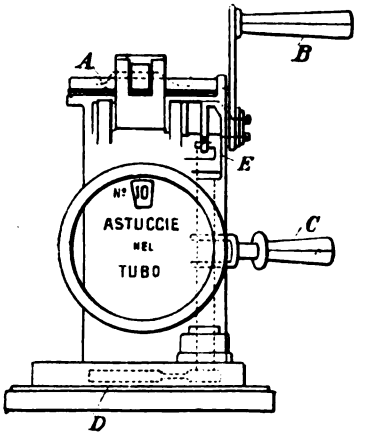


Fig. 2. — Appareil d'envoi Lamson Mix et Genest.

En tirant le levier B on ouvre la valve A, on engage alors le curseur qui est maintenu au-dessus de la ligne par la valve D. On ferme à nouveau la soupape A et on tire le levier C pour ouvrir la valve D. Cette fermeture s'effectue par l'intermédiaire d'un mécanisme spécial E.

La boîte tombe alors par son propre poids dans la ligne avec un bruit très perceptible et se trouve intercalée dans le courant d'air.

Le mouvement en avant du levier C par l'intermédiaire duquel le tiroir D est ouvert n'est possible que si la valve A est fermée et inversement la valve A ne peut être ouverte que si le levier C a été placé dans la position de repos.

Un compteur, placé en avant de l'appareil, indique constamment le nombre de curseurs se trouvant en ligne.

Appareil de réception Lamson Mix et Genest. — L'appareil de réception est constitué par un barillet mobile sur son axe. Une alvéole radiale de forme tronc pyramidale à base carrée est

Digitized by Google

pratiquée sur cet organe. Au repos, la grande base est tournée vers le bas de l'appareil.

En raison de cette disposition, les curseurs à l'arrivée viennent buter contre le barillet et agissent sur un contact électrique qui ferme le circuit de l'électro-moteur de commande du barillet. La transmission du mouvement se fait par l'intermédiaire d'une vis sans fin et d'un pignon hélicoïdal.

Après une demi-révolution du barillet, l'alvéole se trouve dirigée vers le haut et reçoit le curseur. La chute de celui-ci provoque la rupture du circuit, mais le barillet continue à tourner car, dans l'intervalle, le contact extérieur placé en avant de l'appareil monté en parallèle avec le contact intérieur s'est fermé et le courant a été maintenu sur le moteur.

Un marteau monté dans le barillet occupe une position presque horizontale tant que ce dernier est au repos, mais dès qu'il est mis en mouvement, le marteau perd son équilibre et oscille en avant dans le sens de la rotation. Il maintient ainsi le curseur pressé contre la paroi. Dès que l'échancrure est parvenue au bas de l'appareil, le curseur n'étant pas verrouillé tombe au dehors, il est reçu dans une calotte en cuir fixée sur la table.

Dès que le barillet est revenu à la position de repos, c'est-à-dire au moment où son alvéole se trouve en bas, le contact extérieur ouvre le circuit du moteur électrique. Un couplage spécial permet au moteur de tourner en vertu de sa force vive, après la rupture du circuit, sans que le barillet soit entraîné. Dans le cas où le moteur cesserait de fonctionner, on peut débrayer le barillet et le commander à la main au moyen d'une manivelle.

Dans la partie supérieure de l'appareil se trouve un dispositif pour intercepter les curseurs, dans le cas où plusieurs de ces engins arriveraient en même temps et risqueraient de caler le barillet.

Lignes pneumatiques. — Les lignes sont établies en tranchées, les tuyaux dont il est fait usage sont identiques à ceux des réseaux de Paris et de Berlin.

Importance des installations italiennes. — Le tableau ci-après donne le détail des installations italiennes.

Digitized by Google

VILLES	LONGUEUR des RÉSEAUX en mètres	CENTRES DE FORCES			POSTES INTERMÉDIAIRES			DÉPENSES DE CONSTRUCTION ET DE MONTAGE		
		NOMBRE	SIÈGES	NOMBRE d'appareils	NOMBRE	SIÈGES	NOMBRE d'appareils	MACHINES — LIGNES — APPAREILS	TERRASSEMENTS	TOTAL
Milan.....	8.800	1	Palais des Postes.....	1	3	Gare.....	1	165.000	65.000	230.000
						Rue Manzoni.....	1			
						Rue Fiatelli-Rufini.....	1			
Rome.....	12.000	1	Hôtel des Postes.....	1	7	San Bernardo.....	2	260.000	58.000	318.000
						Porta Salaria.....	1			
						Gare.....	1			
						Députés.....	1			
						Sénat.....	1			
						Rue Marc Antonio-Colona.....	1			
						San Pantaléo.....	1			
Naples.....	16.830	1	Palais des Postes.....	1	6	Bourse.....	1	298.765	105.000	403.765
						Molo Trapezoïdal.....	1			
						Gare.....	1			
						Galerie Umberto.....	2			
						Torretta.....	1			
						Galerie Vittoria.....	1			
TOTAUX...	37.630	3		3	16		18	723.765	228.000	951.765
						TOTAL GÉNÉRAL.....				1.903.530

Digitized by Google

Lignes de Boulisteries des Centraux télégraphiques italiens.

Premiers essais. Importance des installations successives. — Un premier essai de boulisterie pneumatique fut tenté au Poste central des télégraphes de Milan, en 1905. Les résultats obtenus ayant été satisfaisants, l'Administration italienne décida d'en généraliser l'application.

Les installations de boulisterie pneumatique exécutées pour le compte de l'Administration des Télégraphes d'Italie ont été effectuées dans l'ordre et les conditions indiquées au tableau ci-après :

CENTRAUX TÉLÉGRAPHIQUES	DATE de la CRÉATION	LONGUEUR TOTALE des réseaux	POSTES		CONSTRUCTION et MONTAGE
			Envoi	Réception	
Milan.....	1905	300	5	5	Smith & C.
Naples.....	1909	550	10	12	Lamson Mix et Genest, Berlin-Schöneberg.
Turin.....	1910	400	10	10	... d° d°
Gênes.....	1911	680	11	13	... d° d° Représentés par la Société Poste Pneumatiche Italiana.
Milan.....	1912	1.000	7	7	... d° d°

Les services assurés par tubes sont :

1° Le transport des télégrammes de départ des guichets de taxation aux salles de transmission ;

2° Le transport des télégrammes d'arrivée des salles de transmission au service de l'expédition ;

3° Le transport des télégrammes de départ ou de passage du service de direction aux points les plus reculés de la salle de transmission ;

4° L'échange des correspondances ou des plis de service entre les guichets de taxation et le service de l'expédition.

Digitized by Google

Dans le système Schmidt comme dans le système Lamson Mix et Genest, on fait exclusivement usage du vide pour actionner les curseurs. Le prix de revient du vide est plus élevé que celui de la pression, mais pour les boulisteries il est infiniment plus commode de se servir du vide, car il permet d'employer des appareils d'une grande simplicité et de réduire les manœuvres au minimum.

Dans les plus récentes installations, Gênes, Turin et Milan, les raréfacteurs sont du type Root actionnés par moteur électrique.

Chaque installation comporte deux unités ; chacun des groupes fonctionne 12 heures consécutives, la sécurité du service est ainsi parfaitement assurée car on dispose en permanence d'une machine de rechange.

Les lignes sont constituées par des tuyaux en laiton de 48 millimètres de diamètre intérieur et de 50 millimètres de diamètre extérieur, soit 1 millimètre d'épaisseur. Le rayon minimum des courbes est de $1^{m},50$. Les tuyaux sont raccordés entre eux au moyen de manchons à vis, ce qui permet de monter facilement les lignes et, éventuellement, de démonter un tuyau en cas de dérangement.

La Maison Lamson Mix et Genest, de Berlin Schöneberg, construit sur plan des installations complètes ; l'appareillage et les lignes sont livrés prêts à être montés.

Cintrage des tuyaux. — Le cintrage des tuyaux, pratiqué dans les ateliers des constructeurs, est obtenu par un procédé simple et rapide.

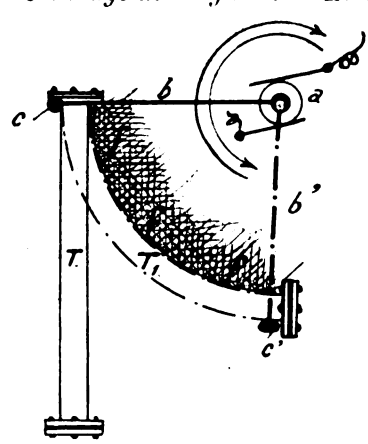


Fig. 3. — Dispositif Lamson Mix et Genest pour cintrage de tuyaux en laiton.

Le tube droit est préalablement rempli d'eau sous pression et obturé à ses deux extrémités au moyen de brides pleines, puis, placé sur une forme *f*, fig. 3.

La dynamo *a* étant mise en circuit, le levier *b*, muni du frotteur *c*, oblige le tube à se cintrer suivant la courbure de la forme. On pratique une deuxième passe en ramenant le frotteur sur sa position primitive.

Digitized by Google

On constate un phénomène assez curieux, au cours de l'opération. C'est que, tout en se cintrant, le tube se renfle, comme le montre la fig. 4. Cette déformation, très légère d'ailleurs, constitue un avantage surtout quand il s'agit de courbes de petit rayon ; elle permet au curseur de s'inscrire plus facilement dans la partie cintrée et le coefficient de frottement se trouve diminué.

Fig. 4.
Renflement des tuyaux au cours de l'opération de cintrage.

Pour éviter l'encombrement, les lignes sont établies en nappe horizontale dans les sous-sols et les combles et contre les parois des salles en élévation.

Appareils d'envoi et de réception des trains. Système Smith & C°. — Dans le système Smith, l'appareil d'envoi est constitué par une sorte d'entonnoir monté sur l'origine du tube. Pour envoyer un curseur, il suffit de le présenter à l'orifice pour qu'il soit immédiatement aspiré dans la ligne.

L'appareil de réception, fig. 5, est constitué par une boîte de forme prismatique dont les faces latérales sont vitrées.

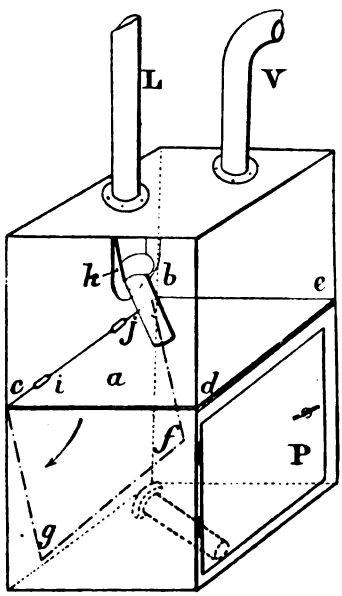


Fig. 5.
Appareil de réception Smith & C°.

Une trappe *a*, montée à charnières *i*, *j*, divise l'appareil en deux compartiments. Cette trappe, qui est maintenue sur son siège par l'action du vide, occupe, jusqu'au moment de l'arrivée du curseur, la position *b*, *c*, *d*, *e*. Lorsque ce dernier débouche de la ligne L, il rencontre la courroie *k* qui le renvoie sur la trappe ; celle-ci cède sous le choc et prend la position *b*, *c*, *g*, *f* et le curseur tombe dans le compartiment inférieur. On le retire à la main après avoir ouvert la porte P. Pendant cette dernière opération, il ne se produit pas de

Digitized by Google

rentrée d'air, car, dès que le curseur est parvenu dans le compartiment inférieur, la trappe a repris sa position primitive. Son relèvement est produit par l'action combinée d'un ressort et du vide.

La figure 6 indique schématiquement une installation complète, système Smith & C°.

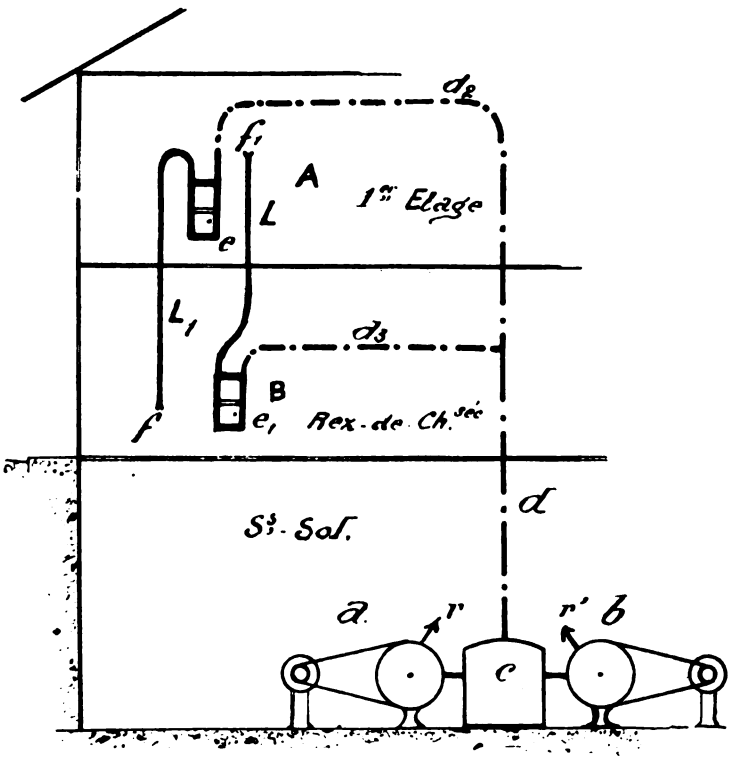


Fig. 6. — Installation complète Smith et C°.

LÉGENDE.

a et *b*. Raréfacteurs à commande électrique.
c. Réservoir.
d. Canalisation principale.
d_2 et d_3. Canalisations secondaires de dérivation.
e, e_1. Appareils de réception des curseurs.
f, f_1. Embouchures d'engagement pour l'envoi des curseurs.

Les rentrées d'air se font par les embouchures *f*, f_1, l'air est aspiré par les raréfacteurs à travers les lignes L et L_1, les comparti-

Digitized by Google

ments supérieurs des appareils de réception e et e_1, les canalisations de dérivation d_2 et d_3 et la canalisation principale d. L'air aspiré est rejeté à l'atmosphère par les tubulures de refoulement r et r'. Le raréfacteur tournant en permanence, de l'ouverture à la clôture du service, il suffit pour envoyer un curseur de A en B de le présenter à l'embouchure f_1, il est aussitôt aspiré vers l'appareil e, en arrivant il fait basculer la trappe et passe dans le compartiment inférieur d'où il est retiré comme il a été expliqué.

Pour envoyer un curseur de B en A, on le présente à l'embouchure f et il est reçu dans l'appareil e.

Ce système présente l'inconvénient de nécessiter autant de canalisations qu'il y a de postes ; de plus, les lignes étant généralement très courtes, il faut mettre en jeu une puissance assez considérable pour obtenir une faible dépression d'air.

Les chiffres de puissance qui nous ont été communiqués sont les suivants :

Installation de Milan, 1905. — 4 chevaux pour desservir un réseau dont la longueur totale des lignes est de 300 mètres.

Installation de Gênes, 1911. — 1,5 cheval pour desservir un réseau dont la longueur totale des lignes est de 680 mètres.

Système Lamson Mix et Genest. Appareils et Lignes. — Dans ce système, les appareils d'envoi et de réception se réduisent à de simples valves qui restent collées sur leurs sièges par l'action d'un ressort et du vide. Les lignes étant montées en séries, les rentrées d'air sont réduites au minimum.

La fig. 7 montre schématiquement le principe des installations effectuées par la Société Lamson Mix et Genest dans les centraux télégraphiques d'Italie.

La rentrée d'air se fait par l'embouchure j qui reste constamment ouverte ; l'aspiration se fait à travers la ligne i, la tubulure h, la 2me ligne g, la tubulure f, la 3me ligne e, la tubulure d, la 4me ligne c et la canalisation b. Le raréfacteur refoule à l'atmosphère par la tubulure m l'air aspiré.

Digitized by Google

Pour envoyer un curseur de B en A, il suffit de le présenter à l'embouchure J, il est aussitôt aspiré vers l'appareil de réception *n* ; à son arrivée, il vient heurter la valve *o* qui cède sous le choc et tombe dans la boîte *p*. Pour envoyer un curseur de A en B, on soulève la valve *p*, on introduit rapidement le curseur dans la ligne et on referme la valve *p* ; le curseur est aspiré vers le poste B, à son arrivée en *t*, il heurte la valve *u* qui cède et le curseur tombe dans la boîte *k*. Les mêmes opérations sont pratiquées pour envoyer les curseurs de C en D ou réciproquement.

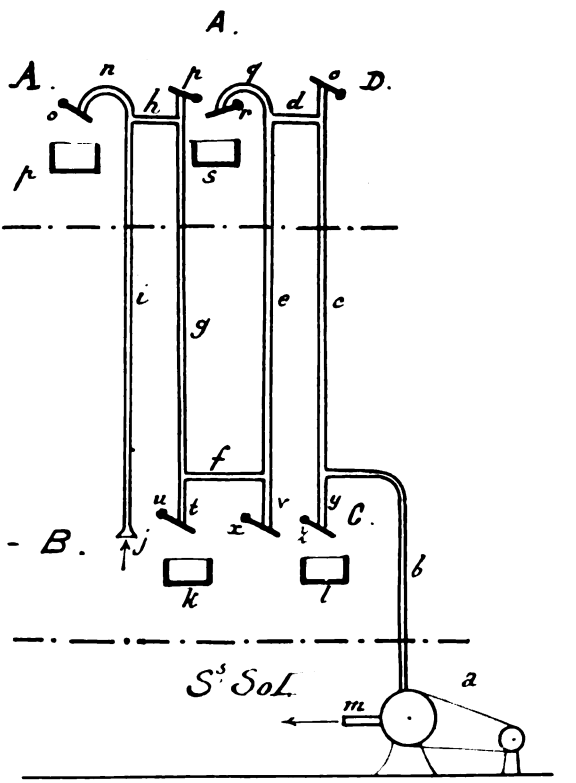


Fig. 7. — Principe des installations Lamson Mix et Genest des centraux télégraphiques d'Italie.

Comme on le voit, ces installations sont très simples, et les manœuvres se réduisent, au départ, à l'ouverture d'une valve et à l'engagement du curseur.

Digitized by Google

Il est à remarquer qu'un défaut d'étanchéité de la valve *z* ou une ouverture prolongée de la soupape *o* arrêtent tous les curseurs qui se trouvent en ligne.

Les curseurs circulent dans les lignes à une vitesse de 8 à 10 mètres par seconde ; la dépression de l'air est de 40 centimètres d'eau environ.

Les engagements peuvent s'effectuer toutes les 10 secondes.

Curseurs. — Les curseurs sont constitués par des étuis en fibre vulcanisée ou en celluloïd ; leur longueur est de 19 centimètres ; ils peuvent contenir de 20 à 25 formules de télégrammes. Avec engagement toutes les 10 secondes, le nombre de correspondances pouvant être transportées par heure et par ligne est de $6 \times 60 \times 25 = 9.000$.

Ces installations ont permis à l'Administration italienne de répartir dans les divers locaux des centraux, sans se préoccuper des distances, les nombreux services qu'ils comportent ; la rapidité avec laquelle sont transportées les correspondances annulant pratiquement toute distance.

Dans les centraux de Milan, Gênes, Naples et Turin, les guichets sont situés au rez-de-chaussée, tandis que les salles de transmission sont aménagées aux étages supérieurs (4e ou 5e étage).

Conclusions.

Les installations qui viennent d'être décrites marchent très régulièrement depuis leur mise en service.

Les arrêts de trains et les dérangements, d'ailleurs fort rares, qui ont pu se produire, ont été provoqués la plupart du temps par la négligence du personnel manipulant.

En raison des services rendus par la boulisterie pneumatique, nous croyons que son développement sera très rapide, car elle trouve de nombreuses applications dans les centraux télégraphiques, les grandes banques, les maisons de commerce, en un mot, dans tous les établissements de quelque importance.

Digitized by Google

TRANSMISSION BAUDOT UNIPOLAIRE

sur câbles souterrains et sous-marins

par M. P. MERCY,
Commis des Postes et Télégraphes,
au Poste Central Télégraphique de Paris.

L'action destructive des émissions alternativement positives et négatives sur les câbles mal isolés rend quelque peu onéreuse l'exploitation de cette sorte de conducteur au moyen des appareils rapides à deux courants.

Déjà, depuis plus de dix ans, sur le réseau français et sur quelques lignes franco-européennes desservies par le système Baudot, le courant positif de repos a été substitué au courant négatif employé autrefois à cet usage. On sait, en effet, que les blessures de l'isolant du câble, siége de dérivations à la terre, se comportent comme autant de minuscules voltamètres où l'humidité du sol est électrolysée. Selon le sens du courant dans la dérivation, c'est l'oxygène provenant de la décomposition de l'eau qui se porte sur le conducteur, ou c'est l'hydrogène. Le premier oxyde le métal constituant l'âme du câble et masque la perte par une couche d'oxyde mauvais conducteur ; le second, au contraire, réduit l'oxyde formé précédemment, décape le métal et rétablit la dérivation. Les pertes de courant positif déterminent l'oxydation du conducteur et renforcent rapidement l'isolement ; celles du courant négatif produisent un effet absolument opposé. Il y avait donc intérêt à choisir le pôle positif pour débiter sur la ligne les émissions le plus fréquemment utilisées, c'est-à-dire les émissions de repos. C'est là l'origine de la modification apportée.

Mais il a paru plus avantageux encore de supprimer totalement

Digitized by Google

l'emploi du courant négatif sur cette sorte de ligne. La suppression est réalisable sans grand inconvénient sur les conducteurs peu influencés et de moyenne longueur. On se sert alors du courant positif comme courant de travail, et la platine postérieure du manipulateur est reliée à la terre ; ceci favorise la décharge de la ligne après chaque émission de courant.

D'autre part, cette modification entraîne l'obligation de régler le relais récepteur pour que son index revienne automatiquement sur son butoir de repos dès la cessation du courant de ligne ; cette condition s'obtient facilement. L'essai de transmission unipolaire (1) a été fait sur la ligne Paris-Rouen constituée par un câble souterrain de 166 km. L'installation Baudot employée est du type triple à 19 contacts. Bien que l'expérience qui se poursuit depuis plusieurs années n'ait pas donné des résultats défavorables, il est à prévoir qu'il y aurait quelque témérité à tenter l'essai sur de plus longues lignes. On sait que, grâce à l'emploi du courant de repos, il a été possible de donner au relais Baudot son maximum de sensibilité, afin d'obtenir une précision plus grande dans le moment d'apparition du signal élémentaire, et cela sans avoir à craindre que les courants parasites ne viennent actionner intempestivement le relais. Or, l'abandon du courant de repos laisse le champ libre à l'action des courants parasites et on ne peut se mettre à l'abri de leurs perturbations qu'en désensibilisant le relais ; mais, par suite, l'effet des variations des périodes de charge devient plus évident et le moment d'apparition du signal est moins précis.

Dans un autre ordre d'idées, la fin du courant de travail de correction, base de l'orientation du poste corrigé, se trouve moins nettement précisée, car elle subit les fluctuations des périodes de décharge du conducteur. De là résultent des variations assez fréquentes de l'orientation des deux postes, variations qui peuvent rendre précaire la réception à certains moments.

---

(1) Il y a plus de 20 ans que l'essai a eu lieu avec succès sur de courtes lignes aériennes. La communication double Baudot Lyon-St-Etienne était ainsi desservie.

Digitized by Google

Ce défaut particulièrement gênant pourrait être évité en supprimant, non plus le courant de repos, mais celui de travail. Dans ces conditions la ligne se trouverait constamment sous tension et les émissions de travail seraient représentées par des interruptions du courant permanent. L'installation ordinaire n'est que peu modifiée dans ce cas : la réglette postérieure du manipulateur Baudot est mise en relation avec une pile positive de ligne et la réglette antérieure avec la terre. Le relais doit être réglé de façon que son index tombe sur le butoir de travail dès la suppression du courant de repos.

Cette simple modification serait de nature à rendre plus sûre la réception des signaux, sans toutefois donner une très grande précision du moment de déplacement de l'armature du relais.

La question de la transmission unipolaire au Baudot a été envisagée aussi à l'étranger pour la raison de conservation des câbles et pour l'utilisation de conducteurs souterrains ou sous-marins à isolement faible. Ainsi une solution a été présentée par un fonctionnaire italien, M. Banzati, pour l'exploitation du câble Naples-Palerme au Baudot (1). Voici en quoi consiste la méthode : Un courant de 30 volts en positif est envoyé sur le câble en permanence et circule à l'arrivée dans un des enroulements d'un relais différentiel dont la bifurcation est à la terre. Le deuxième enroulement de ce relais est parcouru par le courant, également positif, d'une source locale dont l'action électro-magnétique doit contrebalancer exactement celle du courant de ligne (2). Pour déterminer la chute de l'index sur son butoir de travail il faut ajouter, à l'autre extrémité de la ligne, une nouvelle force électromotrice de 30 volts au courant permanent circulant déjà sur le conducteur ; pour ramener l'index au repos, il suffit d'interrompre simplement le courant permanent : le courant local devient alors prépondérant et son action se traduit par le rappel de l'index.

---

(1) "Elettricista" Rome (N° 3, 1er février 1914, pages 42-43).

(2) Une disposition analogue du relais a été utilisée récemment par M. Magunna dans le système de transmission multiplex Mercadier-Magunna.

Digitized by Google

Ce dispositif n'est guère plus avantageux que le système français et il a même un inconvénient qu'on ne peut reprocher à ce dernier, c'est que, par suite de l'égalité des actions électromagnétiques du courant de ligne et du courant local, l'appui de l'index sur l'un ou l'autre de ses butoirs est très précaire ; le moindre courant parasite suffit alors pour en amener le déplacement intempestif.

M. Banzati affirme que le câble peut être bloqué entre deux condensateurs selon la méthode de Varley. Mais il semble que cette dernière disposition soit incompatible avec l'action d'un courant local permanent dans un des enroulements du relais différentiel. L'article de M. Banzati manque malheureusement de précision à cet égard et il n'est pas possible, par suite, d'apprécier exactement la valeur de son système.

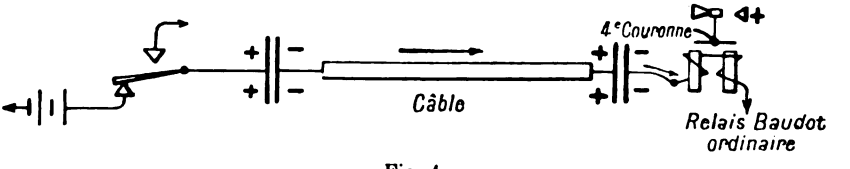


Fig. 1.

Cependant, l'emploi de condensateurs permettrait d'obtenir une précision du moment d'apparition du signal presque aussi grande qu'avec l'usage du courant de repos. Il faudrait alors utiliser un relais récepteur à simple enroulement et l'arrangement serait conforme au schéma ci-dessus fig. 1.

L'abaissement d'une touche du manipulateur a pour effet de charger le condensateur. La face reliée au manipulateur prenant une charge positive, l'autre face reçoit une charge négative et une onde électrique se propage sur le câble, charge la face du condensateur d'arrivée en positif, tandis que l'autre face de ce dernier, reliée au relais, se charge en négatif ; le relais est traversé par une décharge électrostatique dirigée du condensateur vers la terre ; l'index du relais, réglé d'ailleurs à l'indifférence, est alors porté sur son butoir de travail. Si la touche suivante du manipulateur est au repos, la face du condensateur de départ en relation avec elle est mise à la terre. Le fluide négatif de l'autre face se recombine avec le

Digitized by Google

positif de l'armature du condensateur d'arrivée, côté câble, ce qui occasionne une nouvelle décharge électrostatique, dirigée de la terre vers le condensateur, à travers le relais ; l'index de ce dernier est alors replacé au repos.

Ce système permettrait de donner au relais une grande sensibilité et l'appui de l'index sur ses butoirs serait assuré par la rémanence des noyaux. Le condensateur intercalé entre la terre et le câble constituerait une protection contre les perturbations dues aux courants telluriques, mais non contre celles des courants induits, car ceux-ci, changeant très rapidement de sens, franchiraient facilement le condensateur.

Il serait néanmoins intéressant d'expérimenter dans quelle mesure l'usage des condensateurs pourrait être appliqué à nos câbles souterrains et si l'isolement de ceux-ci est suffisant pour que la charge des condensateurs ne s'évanouisse pas trop vite.

On voit combien il est difficile de concilier tout à la fois la sensibilité du relais indispensable à la précision du moment d'apparition du signal avec la nécessité de soustraire ce relais à l'effet désastreux des courants parasites qui pullulent sur les lignes télégraphiques.

Aussi il semble prudent de ne recourir à la transmission unipolaire que lorsque son utilité est absolument reconnue et que l'emploi des deux courants est vraiment nuisible. En somme, ce mode de transmission appliqué au Baudot sur les câbles souterrains ne peut être considéré que comme un pis aller.

Digitized by Google

LE TÉLÉGRAPHE IMPRIMEUR RAPIDE

Automatique Siemens (1).

Par M. VIARD,
Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Le nouveau télégraphe rapide Siemens est à transmission automatique ; les télégrammes à transmettre sont d'abord préparés sous forme de bandes perforées à l'aide d'un perforateur à clavier de machine à écrire.

Cette bande introduite dans le transmetteur sert à envoyer sur la ligne des émissions de courant positives et négatives qui, au poste correspondant, en actionnant le relais de ligne, déclancheront l'appareil récepteur celui-ci donne la traduction en caractère typographiques des émissions de l'appareil transmetteur. La réception se fait sur une bande gommée étroite du type ordinaire qu'il n'y a plus qu'à coller sur des formules.

S'il doit y avoir transit au bureau récepteur, on peut faire actionner électriquement un perforateur, de façon à obtenir une bande perforée identique à celle du départ.

Perforateur. — Tous les signes à transmettre comportent 5 émissions de courant soit négatives (courant de travail) soit positives (courant de repos) ; il y aura donc comme au Baudot 32 combinaisons possibles. Les lettres et les signes qui reviennent le plus souvent sont combinés en alternant les émissions dans l'ordre le plus favorable pour la propagation sur les lignes télégraphiques.

(1) Voir *Annales* de mars 1914, page 418.

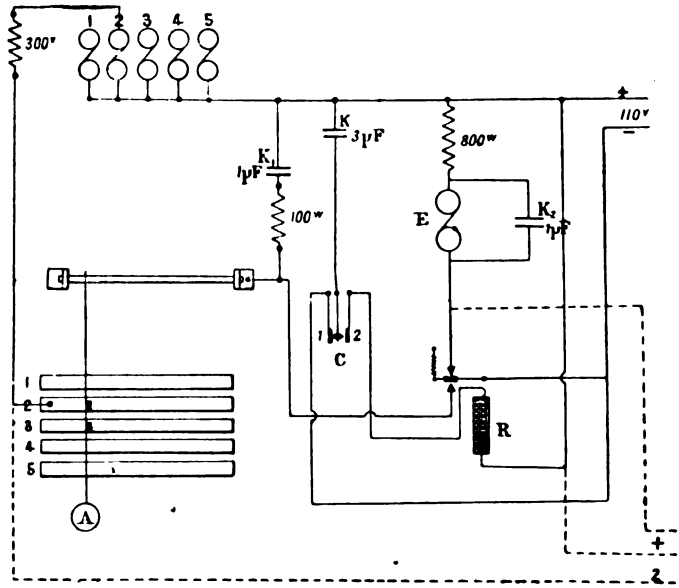
Digitized by Google

Dans la réalité, la ligne est réunie soit au pôle positif, soit au pôle négatif de la pile de transmission, et n'est jamais isolée entre deux lettres ou signaux consécutifs.

Le fonctionnement du perforateur est facile à saisir si l'on se reporte au schéma de la planche I. Les 5 électros 1, 2, 3, 4, 5 sont destinés à agir sur les poinçons de perforation, ils sont mis en action par l'abaissement d'une touche telle que « A ».

C'est la seule représentée sur le schéma.

(On n'a représenté que les connexions nécessaires à l'électro N° 2 ; celle des autres sont absolument symétriques).



Pl. I. — Schéma du perforateur.

En abaissant « A » on réunit d'abord électriquement l'axe commun des touches avec les barres 2 et 3, puis à la fin du mouvement on fait passer le commutateur C de la position 1 à la position 2. Le condensateur K (3 μF) qui était chargé se décharge alors à travers l'électro R. Pendant le temps très court que dure cette décharge, l'armature ferme le contact inférieur et le courant peut passer dans les électros 2 et 3 ; leurs armatures frappent sur les poinçons et la lettre A est traduite. Les poinçons se dégagent immédiatement

Digitized by Google

puisque le circuit des électros de perforation n'est fermé que pendant le temps de la décharge de K à travers R et le temps pendant lequel *ils restent dans le papier perforé est indépendant de la durée de la pression sur la touche.*

L'armature du relais R en revenant au repos ferme le circuit de l'électro E dont l'armature porte le cliquet d'avancement du papier ; la bande avance de $2^{mm},5$ et l'électro E reste excité jusqu'à ce qu'on appuie sur une nouvelle touche.

On voit qu'il ne peut se produire d'étincelles qu'aux contacts de l'armature du relais R seulement ; ces contacts sont protégés par les 2 condensateurs K 1 et K 2 et eux seuls sont à vérifier.

Les connexions en pointillé sont utilisées lorsqu'on se sert du récepteur pour actionner électriquement un perforateur.

Transmetteur automatique. — Le transmetteur automatique est mu par un moteur shunt du type industriel (110 volts) portant un volant plein de grand moment d'inertie. Ce moteur actionne les différents organes du transmetteur par un train d'engrenages débrayable donnant à volonté les multiplications 2/1 et 4/1. On obtient la vitesse voulue en agissant sur le rhéostat d'excitation et en lisant les indications du tachymètre porté par l'appareil.

La bande perforée servant à l'émission est entraînée par le mécanisme au-dessus des talons en acier de 5 chercheurs 1, 2, 3, 4, 5 placés chacun en regard d'une ligne de trous. Enfin, un sixième levier est abaissé lorsqu'il y a une bande dans le transmetteur et est relevé lorsqu'il n'y a plus de bande ou que la plaque de fermeture est ouverte.

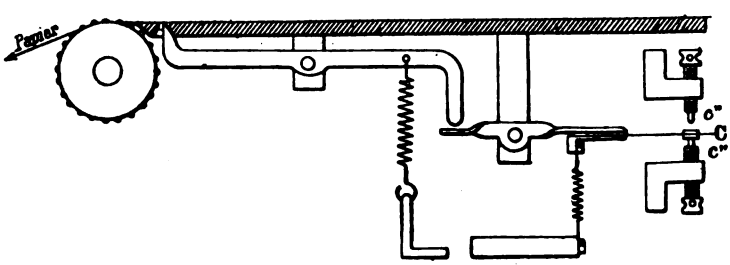


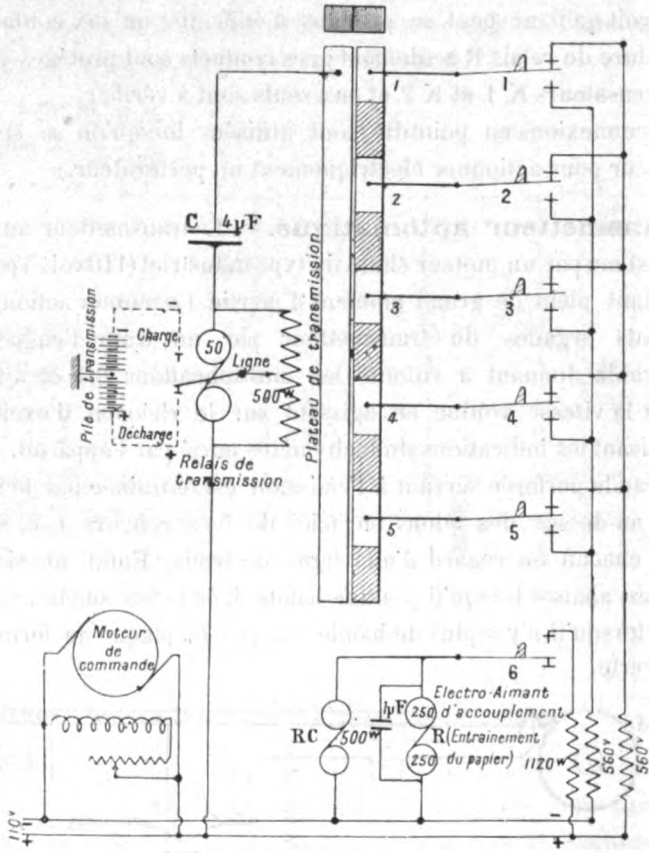
Fig. 1.

La figure 1 fait immédiatement comprendre que si un trou se

Digitized by Google

présente le levier C vient sur son contact supérieur C″ tandis qu'en temps ordinaire il est sur le contact C′.

Si l'on se reporte maintenant au schéma du transmetteur, pl. II, on voit que lorsque le balai passe sur le contact 1, si le levier est appuyé sur son contact supérieur, le condensateur C se charge à travers le relais polarisé de transmission monté en parallèle avec une résistance de 500 ω. Son armature vient appuyer sur le pôle

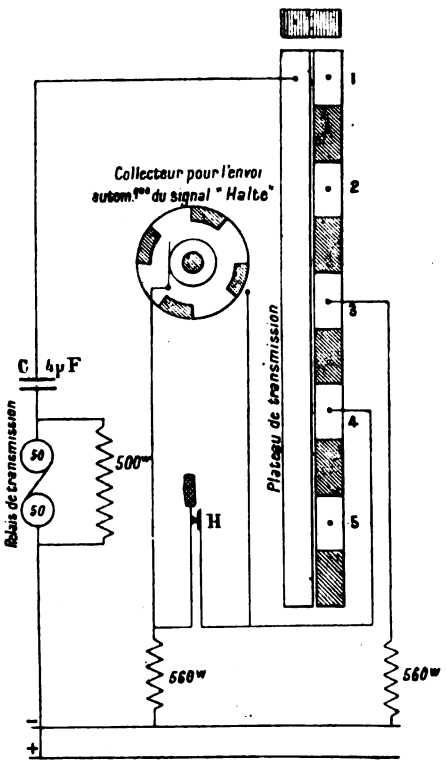


Pl. II. — Schéma du transmetteur.

négatif de la pile de travail et un courant négatif est envoyé sur la ligne tant que C ne pourra pas se décharger ; or il ne se déchargera que lorsque le balai passera sur un contact réuni à un levier placé sur

Digitized by Google

son contact inférieur ; le pôle positif de la pile sera alors placé sur la ligne tant qu'une nouvelle charge ne se produira pas. Si maintenant nous supposons qu'il n'y ait plus de bande perforée dans le transmetteur, nous voyons que le levier 6 viendra sur son contact supérieur ; les électros R et R C attireront leurs armatures respectives : pour R ceci a pour résultat de débrayer le système d'entraînement de la bande et pour R C de manœuvrer un commutateur automatique qui nous fait passer du schéma de la planche II au schéma de la planche III.



Pl. III. — Transmission du signal de synchronisme.

Pl. III. — On voit que dans cette position on transmet automatiquement le signal de synchronisme qui a pour but de maintenir le récepteur en synchronisme absolu avec le transmetteur.

Dès qu'une bande sera de nouveau introduite dans l'appareil, le relais commutateur nous fait passer automatiquement au schéma Pl. II et le relais d'embrayage provoque l'entraînement du papier.

Un commutateur H sert à donner le signal halte qui se traduit à l'arrivée par des signaux spéciaux sur la bande et par la mise en action d'une sonnerie avertisseuse.

Un autre commutateur permet de passer au Morse.

Récepteur. — Le récepteur se compose d'un moteur shunt 110 volts dont l'axe actionne par l'intermédiaire d'un train d'engre-

Digitized by Google

nages débrayable à deux multiplications 2/1 et 4/1, un arbre qui entraîne 8 balais et la roue des types.

Les courants de lignes actionnent un relais récepteur dont les mouvements de l'armature commandent tout le système.

Les caractéristiques de ce récepteur sont :

1° La façon simple et rapide de l'amener en synchronisme avec le transmetteur ;

2° Le maintien de ce synchronisme par un régulateur complètement automatique qui peut compenser des variations de vitesse allant jusqu'à 15 % et cela sans l'envoi d'émissions spéciales destinées à la correction ;

3° La méthode de traduction complètement électrique sans aucun organe mécanique fragile ou coûteux.

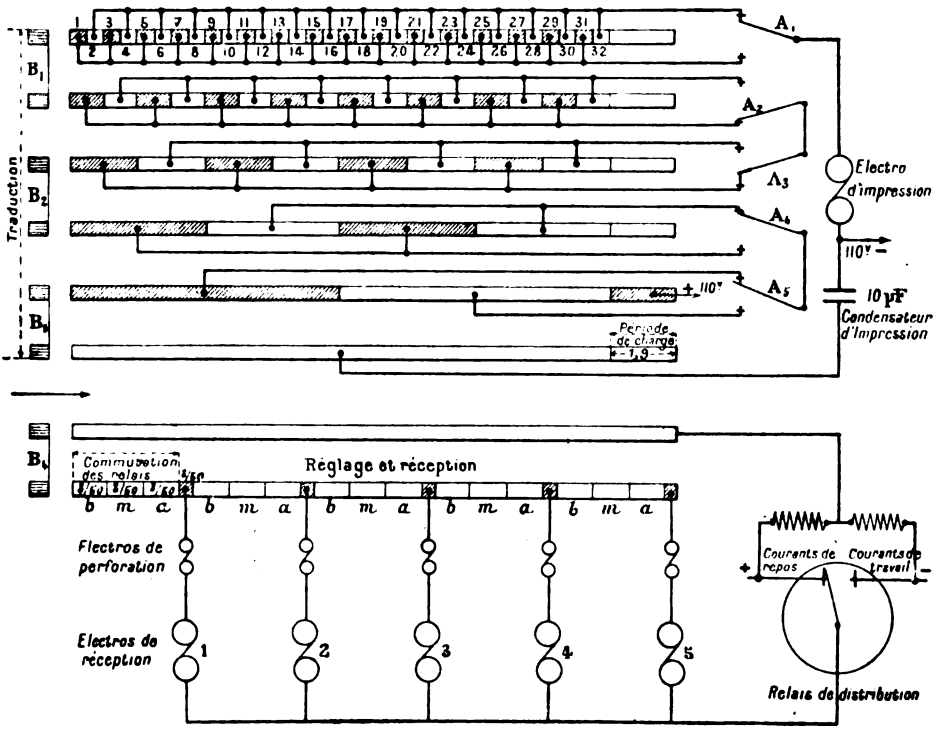
Synchronisme. — Le commutateur de réglage est placé dans la position qui correspond à la réception du signal de synchronisme envoyé par le correspondant. On amène d'abord le moteur à la vitesse voulue en agissant sur le rhéostat d'excitation en se guidant sur les indications du tachymètre porté par l'appareil. En général en quelques minutes la concordance de phase est obtenue et l'on reçoit sur la bande le signal de synchronisme, il ne reste plus qu'à placer le commutateur de réglage dans la position de réception pour que l'on puisse recevoir des signaux quelconques. Dans ce cas l'action synchronisante continue à s'exercer automatiquement chaque fois que l'on reçoit du courant de travail après un courant de repos plus ou moins prolongé ; c'est-à-dire au moins une fois par lettre ou signe.

L'appareil peut compenser des variations brusques de vitesse de 2 à 3 % et des variations lentes pouvant atteindre 15 %. S'il est nécessaire de faire varier la vitesse dans de plus larges limites, il faut agir sur le rhéostat d'excitation à la main. Normalement ceci ne se produit pas et la compensation pour une vitesse convenue à l'avance se fait toujours automatiquement sans intervention de l'opérateur.

Nous n'entrons pas dans le détail de ce régulateur automatique très ingénieux et très simple, afin de ne pas allonger outre mesure cet exposé.

Digitized by Google

Réception et traduction. — Les signes sont reçus par les couronnes de réglage et de réception. Elles sont divisées en 5 parties correspondant chacune à une émission. Chaque partie comprend elle-même 4 contacts, les 3 premiers ont une valeur de chacun 3/50e de la couronne totale et le 4e de 1/50e, c'est ce 4e contact qui sert à la réception. Les 3 premiers servent au réglage du synchronisme de la façon suivante ; si le commencement de l'émission de travail est reçue sur un secteur *a* c'est que le récepteur avance sur le transmetteur ; si elle est reçue en *b* c'est qu'il retarde et enfin en *m* on est au synchronisme.



Pl. IV. — Réception et traduction.

Les contacts 1, 2, 3, 4, 5 sont réunis aux électros récepteurs 1, 2, 3, 4, 5 et l'on voit que les mouvements de l'armature du relais de distribution suivant ceux de celle du relais de ligne les électros de réception sont parcourus au passage des balais par un courant dont

Digitized by Google

lesens dépend de la position du relais de ligne ; les 5 armature A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, prennent donc des positions qui correspondent aux alternances de courants reçus. Le signal est emmagasiné.

Pour le traduire on se sert du passage des 3 balais B_1, B_2, B_3, sur les 6 couronnes de traduction. La décharge du condensateur d'impression (10 μF) ne pourra se produire que pour une seule position des balais. Le mouvement très rapide de l'armature obtenu par cette décharge projette la bande sur la roue des types et l'impression a lieu au vol. Une came provoque l'avancement du papier à chaque tour.

On voit ainsi qu'un tour est nécessaire à la réception d'un signal et un tour à la traduction et l'impression de ce signal.

Pour ne pas perdre de tours, comme ces 2 opérations sont complètement indépendantes, on utilise 2 groupes de relais récepteurs ; un commutateur automatique réunit un des groupes au plateau de réception et de réglage et les armatures de l'autre groupe au traducteur pendant un tour et au tour suivant les rôles sont renversés.

Le neuvième des couronnes des traducteurs est réservé à la charge du condensateur d'impression et à l'avancement du papier.

Le commutateur effectue son chargement entre les passages des balais sur les contacts 5 et 1 des couronnes de réception.

Le blanc des lettres et le blanc des chiffres ne donnent pas d'impression mais provoquent un changement de position dans la roue des types et un embrayage automatique de l'entraînement du papier.

Signalons enfin, comme cela est visible, que le traducteur fonctionne sans étincelle grâce à l'emploi du condensateur.

Une série d'électros spéciaux permet comme nous l'avons signalé plus haut de faire commander électriquement un perforateur à main ordinaire par le récepteur.

***

L'appareil Siemens est simple et robuste, son fonctionnement est complètement électrique, il ne comporte par suite aucune pièce mécanique délicate. Le large emploi des courants obtenus par la charge ou la décharge de condensateur a permis d'obtenir de très

Digitized by Google

grandes rapidités de fonctionnement et de supprimer presque partout les étincelles dues aux extra-courants de rupture. L'entretien paraît donc à peu près nul.

L'emploi de relais de ligne au départ et à l'arrivée fait que l'installation fonctionne complètement en local ; il n'y a donc à régler que les relais de ligne, le réglage de l'appareil lui-même étant fait une fois pour toutes. L'énergie est empruntée à un réseau d'éclairage ordinaire à 110 volts ou 220 volts.

Rappelons que le synchronisme est maintenu automatiquement et que l'alphabet a été étudié pour améliorer le plus possible la propagation sur les lignes.

Un avantage capital consiste dans le fait qu'il n'est pas fait usage de courants de correction et que ce sont les courants de travail de la manipulation qui sont utilisés pour la régularisation. Ceci fait que la durée de l'émission d'un Baudot quadruple donnant la même vitesse de transmission qu'un Siemens n'est que les 83/100 de celle-ci.

Ceci explique que le Siemens puisse donner sur les câbles un fonctionnement plus satisfaisant.

D'autre part, la vitesse de l'appareil Siemens est variable dans de très larges limites (de 200 à 1.000 tours), de sorte qu'on peut exactement la régler dans chaque cas particulier de façon à faire rendre à la ligne le maximum possible.

Enfin, la transmission automatique permet d'éviter les pertes de temps dues aux changements de formules, aux hésitations sur le texte à transmettre : la ligne peut alors avoir à peu près son rendement théorique maximum.

Ce nouvel appareil se prête parfaitement au duplexage ; mais il faut dans ce cas diminuer un peu la vitesse de transmission et cela d'autant plus que le conducteur est moins parfait.

Exploitation. — La simplicité de l'appareil permet de réduire beaucoup le personnel spécialisé. L'entretien est très réduit et la conduite peut en être faite par un opérateur quelconque qui sera exercé en quelques jours et même souvent en quelques heures. Quant à la perforation, elle peut être faite par des dactylographes non télégraphistes. De plus, une personne débutante ou mal exercée manipulera lentement mais toujours correctement.

Digitized by Google

La fatigue pour une perforation affranchie de la cadence est beaucoup moindre que celle que nécessite la manipulation d'un appareil astreint à la cadence; la vitesse est aussi plus grande, une bonne dactylographe travaillant plus vite qu'un manipulant au Baudot ou au Hughes.

Le nombre des erreurs est beaucoup réduit, car en perforant on a tout son temps pour déchiffrer un texte mal écrit ou ambigu. De plus la bande peut ensuite être relue soigneusement avant d'être transmise. La bande perforée servira ainsi de contrôle au départ.

Les perforateurs n'ont pas besoin d'être affectés à des transmetteurs déterminés; ce qui permet de répartir le travail et de proportionner très exactement les effectifs présents au trafic dans les différentes heures du jour.

En perforant plusieurs bandes simultanément, on peut recevoir comme cela se fait déjà à l'étranger, des télégrammes multiples au départ, ce qui rend de grands services, notamment à la presse et aux maisons de banque.

On pourrait admettre aussi que le public, dans certains cas, puisse remettre des bandes toutes perforées qui seraient taxées suivant leur longueur.

Un autre avantage consiste en ce fait que des maisons louant des fils à des heures fixes peuvent, durant la journée, faire préparer leur bande par leur personnel propre.

De même on pourrait réduire les heures de travail de nuit nécessitées par la transmission des lettres-télégrammes en faisant préparer les bandes par des équipes renforcées dans les premières heures. Ensuite la présence du personnel préposé à la réception et à la conduite des transmetteurs est seule nécessaire.

La faculté de recevoir une bande perforée permet en cas de transit d'économiser du temps et du travail et aussi de diminuer les chances d'erreur.

Digitized by Google

LES POSTES EN CHINE

par M. ROY,
Receveur principal des Postes et des Télégraphes à La Rochelle

Les institutions postales de Chine comprennent :

1° Le Service des Courriers (I-Tchan) ;

2° Le Service des Documents (Ouen-pao-dju) ;

3° Les Agences postales indigènes (Ming-dju) ;

4° Le Service postal des Douanes Maritimes (Poste Chinoise) ;

5° Les bureaux étrangers.

Les deux premiers services sont des organes officiels uniquement à l'usage et à la solde du gouvernement.

APERÇU HISTORIQUE.

Service des courriers. — Ce service d'Etat est chargé du transport à l'intérieur de la correspondance officielle.

Il a existé de tout temps en Chine.

Les livres de la dynastie des « Tchou » dont l'existence remonte à 3.000 ans, mentionnent en effet l'existence du service gouvernemental des courriers « I-chan ».

Ce service postal entre la capitale chinoise et les principales villes et garnisons des provinces subsiste toujours, mais est complètement encrassé dans la routine officielle. Il a déjà perdu de son importance par suite de la navigation à vapeur et de l'établissement de chemins de fer le long de la plupart des antiques routes impériales.

Digitized by Google

Service des documents. — L'autre service d'Etat, le « Ouen-paodju », moins important, est de date toute récente.

Il a été créé pour la transmission des documents officiels, des Ministres de Chine à l'étranger et étendu ensuite à quelques ports de la côte du Yangtsé. Il fonctionne encore.

Agences postales indigènes. — Depuis un temps immémorial, les lettres du public étaient recueillies, expédiées et remises aux destinataires par des agences indigènes les « Ming-dju » totalement indépendantes de l'Etat. C'étaient des associations particulières s'occupant même d'affaires autres que postales, et habituellement créées dans les grands centres par des banques ou des maisons de commerce pour correspondre avec des succursales ou des établissements similaires situés dans d'autres villes.

Elles transportaient des lettres, des lingots d'argent, des colis postaux, des chèques, déterminaient leur responsabilité et fixaient leur taux comme il leur plaisait. Détail caractéristique à noter : la moitié de la taxe était payée au départ par l'expéditeur et l'autre moitié à l'arrivée par le destinataire.

Ces organes étendirent peu à peu leurs ramifications dans tout le pays, se prêtant docilement aux désirs et aux besoins du public et établissant des services rapides spéciaux. Il en existe encore, mais presque tous sont en coopération avec le Service postal des Douanes maritimes qui finira par les absorber.

Service postal des Douanes Maritimes. — Le 20 Mars 1896, après une série d'expériences dont les premières remontent à 1861, un décret impérial créa un service postal national destiné au public, organisé sur le modèle des institutions européennes et administré non par des fonctionnaires chinois, mais par l'Inspecteur général des Douanes Maritimes, lequel plaça à la tête un Commissaire des Douanes avec le titre de « Postal Secretary ».

Le décret ne touchait ni aux « I-tchan », ni aux « Ouen-pao-dju », ni aux « Ming-dju » institutions qui devaient continuer à fonctionner parallèlement jusqu'au moment où le nouveau service serait suffisamment perfectionné et développé pour se charger de toutes les

Digitized by Google

transmissions postales officielles et privées, et devenir un véritable « Office national des Postes ».

Le premier « Postal Secretary » fut un danois, M. Kopsch, remplacé un an après, en 1897, par un belge M. Von Aalst, mais c'est à un français, M. Piry, Commissaire des Douanes, qu'incomba la tâche difficile de réorganiser le service au lendemain de 1901 et de constituer le réseau postal actuel dont les ramifications s'étendent déjà jusqu'aux points les plus reculés du territoire chinois.

RENSEIGNEMENTS SOMMAIRES SUR L'ORGANISATION DES ANCIENNES INSTITUTIONS POSTALES CHINOISES.

(I-Tchan Ouen-pao-dju Ming-dju)

I-Tchan. — Le service des courriers est rattaché au Ministère de la Guerre (1) où il forme une Direction spéciale « Tche-thia-Seu ».

Deux bureaux assurent le service avec les provinces: l'un, le « Mâ-Kouan » surveille les courriers et les chevaux; l'autre le « Tchié-pao-tchou » reçoit et expédie les sacs ; 34 agents circulent entre les deux bureaux.

Seize directeurs, tous mandarins militaires, détachés de ces deux bureaux principaux, nommés par le Ministre de la Guerre, contrôlent et assurent le service à l'intérieur des provinces.

Ces fonctionnaires se bornent à s'assurer que la transmission des sacs s'effectue régulièrement.

L'exécution du transport est confiée aux Sous-Préfets dans les limites de leurs circonscriptions.

La vitesse de transmission varie de 100 à 300 kilomètres par jour de 24 heures ; des relais d'hommes et de chevaux se tiennent toujours prêts, de jour comme de nuit, sur les grandes routes impériales.

Outre la transmission des dépêches l'« I-tchan » pourvoit aussi au transport des fonctionnaires transférés d'un poste à un autre.

---

(1) Ce service vient d'être récemment rattaché au Ministère des Voies et Communications (Yu-cham-pou).

Digitized by Google

A l'instar des différents ministères de Pékin qui confient déjà au service national postal, moyennant paiement des taxes, un nombre considérable de dépêches, l' « I-tchan » a cédé le pas à la nouvelle poste partout où les communications sont devenues plus faciles ; il n'en existe plus le long des côtes et dans les provinces desservies par un chemin de fer.

Ce service est destiné à disparaître tôt ou tard.

Le budget actuel de l' « I-tchan » est évalué à 1.400.000 taels, soit 4.500.000 francs environ ; il était autrefois de 6 millions de taels ; il est entièrement alimenté par des contributions provinciales.

Ouen-pao-dju. — Le Service des Documents est un rejeton de l' « I-chan », il en est toutefois complètement indépendant. Il fut créé en 1875 lors de l'envoi des ministres plénipotentiaires chinois auprès des nations étrangères, pour assurer la transmission de leurs dépêches entre Pékin et Sanghaï où elles pouvaient être déposées et reçues aux bureaux postaux étrangers.

Des bureaux furent ouverts, à cet effet, à Tientsin et à Sanghaï. Les années suivantes, de nouveaux bureaux furent créés dans les ports du Yang-tsé en aval de Hankéou et dans les ports côtiers au sud de Canton.

L' « Ouen-pao-dju » continue à fonctionner, mais presque toutes les dépêches officielles qui passaient naguère par son canal sont transmises aujourd'hui par la Poste chinoise. Celle-ci reçoit toutes les dépêches du Ministère des Affaires Etrangères sans exception.

De même que l' « I-tchan », ce service est destiné a être absorbé par la nouvelle Poste.

Ming-dju. — Plus de la moitié des agences indigènes existantes se sont fait enregistrer au service postal de la Douane pour profiter, moyennant paiement, d'une certaine taxe, des moyens de transport rapides dont dispose ce service. Leurs lettres sont expédiées dans des sacs cachetés.

Le nombre des lettres transportées par la Poste chinoise pour le compte de ces agences s'élève à 8 millions environ. Le travail des agences enregistrées se borne aux opérations de levées et de distri-

Digitized by Google

butions locales. Le nouveau service se trouve donc déchargé, dans les grands centres de population, d'une partie notable de ces opérations qu'il ne pourrait effectuer faute de personnel.

Les agences non enregistrées disparaîtront peu à peu, même au Kansou, où elles fonctionnent d'une façon remarquable, et au Se-tchouen, où le service national commence, à peine, à conquérir le droit de cité.

SERVICE POSTAL DES DOUANES MARITIMES.

(Poste chinoise).

Administration.

Le Service postal national créé en 1896 et appelé couramment « Poste chinoise » est, ainsi qu'il a été dit plus haut, rattaché étroitement au service des Douanes Maritimes placées sous les ordres d'un Inspecteur général.

Il est dirigé par un commissaire des Douanes portant le titre de « Postal Secretary ». Ce haut fonctionnaire réside à Pékin avec les 8 agents de son bureau administratif.

Personnel.

Le personnel comprend environ :

120 étrangers ;

400 chinois (clerks) parlant anglais ou français ;

1.100 chinois (clerks) ne parlant pas anglais ;

9.500 agents ;

8.500 sous-agents (trieurs, facteurs et courriers) ;

L'ordre hiérarchique est le suivant en commençant par le grade le plus élevé, immédiatement au-dessous du « Postal Secretary » :

1° Commissaires postaux (Postal commissionners) ;

2° Maîtres de poste (Postmasters) ;

3° Officiers postaux (Postal Officers) ;

Digitized by Google

4° Assistants ;

5° Inspecteurs ;

6° Agents (clerks) ;

7° Facteurs, courriers.

Les cinq premiers grades sont attribués aux Européens et les autres aux Chinois.

Organisation.

Les 18 provinces, la Mandchourie, la Mongolie et le Thibet ont été divisées en 47 districts postaux.

Chaque district est administré par un « Postmaster ».

Les 9 districts les plus importants sont pourvus de Postmasters spécialisés portant le titre de « Commissaires Postaux » (Pékin, Tientsin, Moukden, Tsinanfou, Shanghaï, Tchentou, Foutcheou, Canton et Hankéou).

Les Chefs de districts correspondent seuls avec le « Postal Secretary ». Ils sont principalement chargés de contrôler les dépenses et de soumettre des propositions relatives au développement à donner au service.

Un « Postal Officer » attaché à chaque chef-lieu de district est chargé de diriger le service d'exécution.

Certains grands districts ont été divisés en sous-districts contrôlés par un Inspecteur en résidence dans la capitale provinciale du sous-district.

Chaque district et sous-district comprend un bureau principal (Head Office), des bureaux de poste de diverses classes (Branch and inland Offices), des Agences Postales (Postal agences) et des bureaux-boîtes (Box-Offices).

Les Agences postales « Postal Agencies » sont gérées par des agents indigènes choisis habituellement parmi des commerçants de confiance de la localité.

Elles font les mêmes opérations qu'un bureau de poste, mais ne délivrent ni ne payent de mandats.

Les bureaux-boîtes (Box-Offices) sont de petits locaux où le service a installé simplement des boîtes aux lettres et dont le propriétaire vend des timbres au public moyennant une petite commission.

Digitized by Google

L'étendue de chaque district a été déterminée, à l'origine, d'après des considérations de distance, de densité de population, de moyens de communication ; mais une fois les limites générales définies, on a laissé aux Postmasters toute latitude pour organiser le canevas de détails de leurs lignes postales. On a établi autant de lignes directes qu'il y avait de préfectures et sous-préfectures et mis chaque place ouverte au service postal en communication, par les ports à traité, avec les terminus des malles étrangères (Sanghaï, Tientsin, Canton) et par conséquent avec les pays de l'Union.

A l'heure actuelle, le service est assuré dans chaque capitale provinciale, dans la plupart des préfectures et sous-préfectures et dans un grand nombre de petits centres disséminés sur tout le territoire chinois.

36 établissements viennent d'être créés dans le Turkestan chinois (Sinkiang) notamment à : Tihouafou (chef-lieu), Turfan, Tarbagataï, Kouldja, Karaskar, Kiayukwan ; en Mongolie à : Ourga, Kiachta et au Tibet à Lassa, Gyantze, Chigatze, Phagrie et Yatung (ville où il existe une Poste militaire anglaise en relation avec le service postal de l'Inde).

Le nombre total des établissements (à l'exception des Box-Offices) s'élève à environ 5.360.

C'est peu, toutefois, si l'on se rend compte de l'étendue de la Chine qui est de 4.913.212 kilomètres carrés et de l'importance de sa population qu'on estime à 418.500.000 habitants.

COMMUNICATIONS. — ZONE A VAPEUR. ZONE INTÉRIEURE.

Les moyens de transport les plus divers sont employés par les courriers reliant les bureaux entre eux (par bateau ou chemin de fer, en voiture, à cheval, à dos de chameau ou mulet, à pied).

Au moyen d'une subvention peu considérable, l'Administration chinoise s'est assurée les concours de toutes les grandes compagnies de navigation qui relient les ports de la côte et du Yang-tsé ainsi que celui des petites chaloupes à vapeur qui sillonnent les voies fluviales de l'intérieur.

Digitized by Google

Les lignes de chemin de fer n'ont pas tardé à venir augmenter aussi, surtout dans le Nord, les moyens de pénétration par transport à vapeur.

De là, aujourd'hui un réseau des plus importants où la facilité et la régularité des opérations ne laissent rien à désirer et que, dans son tarif, l'Administration chinoise désigne sous le nom de « Zone à Vapeur ».

Pour les objets de correspondance provenant de l'extérieur, cette zone n'a qu'un régime, celui de l'Union : même réglementation, mêmes formalités, mêmes tarifs.

Mais à ce réseau, il a fallu rattacher des provinces entières fermées à la navigation à vapeur. Ces provinces sont devenues les « districts de l'intérieur » dont les bureaux sont reliés entre eux et au système général, par des lignes de courriers montés ou à pied qui, aujourd'hui, ne mesurent pas moins de 115.000 kilomètres. De là, un second régime, la « Zone intérieure » dans l'étendue de laquelle les taxes et règlements de l'Union règnent encore pour les lettres et cartes postales, mais où tous les autres objets de correspondance internationale, journaux, imprimés, etc., sont frappés de la taxe intérieure en plus des taxes de l'Union. L'Administration a cru de son devoir, dans l'intérêt de l'œuvre, de se couvrir par cette taxe supplémentaire, des frais énormes qui lui occasionne son service de courriers. Des chiffres-taxes collés sur ces objets de correspondance dans le premier bureau chinois qu'ils traversent assurent la perception régulière de la taxe à prélever sur les destinataires.

Les correspondances à destination des localités où il n'existe pas de bureau de poste sont réexpédiées par l'intermédiaire des Agences privées (Ming-Dju) aux risques et frais des destinataires.

Le développement total des communications de toute nature s'élevait fin décembre 1910 à :

252.000 lis ou 153.000 kilomètres

se décomposant ainsi qu'il suit :

zone à vapeur	Chemins de fer	8.000	kilomètres
	Steamers	14.000	»
	Chaloupes indigènes	13.000	»
Zone intérieure (courriers)		118.000	»

Digitized by Google

Les courriers font partie intégrante du service. Ils portent un uniforme et un brassard.

La vitesse de transmission par relais varie suivant les routes et les nécessités du service, de 50 à 100 kilomètres par jour. Sur certaines grandes lignes, les courriers marchent de jour et de nuit.

C'est ainsi que la capitale chinoise est reliée à la Mongolie par trois courriers hebdomadaires.

De Pékin à Kalgan, on utilise la voie ferrée et de cette ville à Ourga et Kiachta, l'Itchan du gouvernement.

De Kiachta, bureau situé sur la frontière sibérienne, partent des courriers russes allant à Verkheoudwisk, station du transsibérien.

La Chine n'est pas encore en relation directe avec ses bureaux du Tibet.

Ses correspondances pour cette région sont confiées à la Poste anglaise de Tientsin qui les achemine avec les siennes par la voie maritime, l'Inde et ses propres courriers jusqu'à la Poste militaire anglaise d'Yatung qui les livre au bureau chinois de cette ville relié jusqu'à Lassa aux cinq autres bureaux tibétains.

Le bureau de Chine le plus rapproché du Tibet est Kweitehting non loin du Houkounoor relié lui-même à Siningfou (Kansou) par Tangar, mais la ville de cette région la plus importante et la plus en relation avec le Tibet est Tatsienlou peuplée par moitié de Tibétains et de Chinois..

Le bureau de cete ville est relié directement avec Hankéou par Tchentou (chef-lieu du Setchouen) par un service journalier formé d'une chaîne de courriers à pied marchant jour et nuit et parcourant ainsi une distance de 4.000 lis, soit 2.135 kilomètres en 12 jours.

On étudie actuellement le moyen de relier Tatsienlou à Lassa par Batang située près d'un col très fréquenté et Chamdo (Tibet). Des bureaux seraient créés dans ces deux villes.

La plus longue ligne de courriers est celle qui relie Honanfou (chef-lieu du Honan situé sur une voie ferrée à 3 jours de Pékin) à Tihouafou, chef-lieu du Turkestan chinois (Sinkiang).

Cette ligne s'étend sur une longueur de 3.650 kilomètres parcourus en 28 jours (un mois de Pékin).

Digitized by Google

Tihouafou est lui-même relié à Tarbagataï d'où partent pour Omsk (station du Transsibérien) des courriers russes parcourant le trajet en 14 jours.

Opérations postales.

La plupart des bureaux chinois effectuent les opérations suivantes :

1° Affranchissement, expédition, réception et distribution des correspondances ordinaires et recommandées ;

2° Mandats-poste ;

3° Exprès :

4° Colis postaux ordinaires, assurés ou contre remboursement.

Presque tous les bureaux sont autorisés à émettre des mandats-poste et à accepter des colis postaux.

Les bureaux sont à ce point de vue divisés en deux catégories :

1° Ceux qui sont reliés par bateaux ou par voie ferrée et qui peuvent ainsi émettre des mandats jusqu'à concurrence de 50 piastres et expédier des colis postaux contre remboursement ;

2° Les autres bureaux qui ne peuvent délivrer des mandats que jusqu'à concurrence de 10 piastres et n'acceptent pas de colis contre remboursement.

La distribution par exprès est applicable dans les relations avec certaines villes importantes seulement.

Bureaux de poste étrangers.

Les puissances étrangères ont installé des bureaux de poste en Chine dans le but de permettre à leurs nationaux de bénéficier des avantages que la Poste chinoise ne pouvait leur offrir (1).

Le nombre de bureaux établis en Chine par les puissances européennes reste à peu près stationnaire. Il n'en est pas de même en ce qui concerne les bureaux japonais dont le nombre s'accroît

(1) La liste des bureaux étrangers figure au tarif international.

Digitized by Google

avec l'influence du Japon en Chine, notamment en Mandchourie où chaque station du réseau ferré japonais Sud-Mandchourien est doublée d'un établissement postal géré par les employés du chemin de fer.

Des bureaux analogues existent sur la ligne Antoung-Moukden.

A Tchefou, le bureau japonais est doublé d'un bureau de caisse d'épargne.

Les puissances étrangères ayant des bureaux en Chine ont contracté avec le gouvernement chinois des arrangements, par lesquels la poste chinoise se charge du transport des dépêches en territoire chinois jusqu'aux bureaux en question moyennant une redevance.

Toute lettre venant de l'étranger à destination d'une localité non pourvue de bureau étranger est transportée et distribuée par la Poste chinoise, mais celle-ci n'assure pas la distribution des lettres affranchies en timbres étrangers et remises aux bureaux étrangers de Chine.

Les lettres à destination de l'étranger provenant des bureaux chinois sont remises par le service postal chinois aux bureaux postaux étrangers des points d'arrivée des malles étrangères.

Ces transmissions réciproques donnent lieu à des versements d'indemnités de part et d'autre.

Les sacs des bureaux étrangers transitant par le transsibérien sont transportés par les soins de la Poste chinoise sur le « North China Railway », jusqu'à Moukden où ils sont remis à la Poste japonaise qui, sur le Sud-Mandchourien Railway, les véhicule jusqu'à Kouangchentzé ; là, la Poste russe les transporte sur la ligne russe de l'Est Chinois jusqu'à Kharbine où ils prennent les trains sibériens.

Le courrier transsibérien de Shanghaï arrive à Dalny, prend l'express Sud-Mandchourien et, à partir de Moukden, suit la même voie que ci-dessus.

Appréciations générales.

La Poste chinoise acquiert une importance qui va toujours croissant.

Digitized by Google

D'année en année, de nouveaux établissements et par conséquent de nouvelles lignes sont créées.

Elle devient de plus en plus le canal naturel et régulier des transmissions de toutes les correspondances.

Les mandarins la patronent, l'appuient et lui confient déjà une part importante de la correspondance officielle.

Les anciennes institutions (le « Service des Courriers » et le « Service des Documents ») lui ont cédé le pas dans toutes les grandes directions où existent des chemins de fer et des communications maritimes et fluviales. Ces organes archaïques et coûteux ne subsistent encore que parce qu'ils dépendent du Ministère de la Guerre, et surtout parce que leur personnel trop nombreux ne peut être licencié sans inconvénient du jour au lendemain.

La concurrence des agences indigènes n'existe pour ainsi dire plus. Il est démontré qu'elles ne peuvent fonctionner aujourd'hui avec succès que dans les centres non encore exploités par le nouveau service; partout ailleurs elles ne sont plus que des satellites de la Poste chinoise dont elles utilisent, moyennant rétribution, les communications rapides. Comme il a été dit, elles tendent à devenir des organes auxiliaires de réception et de distribution de lettres et seront absorbées rapidement le jour où le « Service National » y trouvera un intérêt.

Les bureaux postaux étrangers installés en territoire chinois ne peuvent se passer du concours de la « Poste chinoise » et n'auront d'ailleurs plus leur raison d'être le jour où celle-ci fera partie de l'Union postale Universelle.

Par suite du récent relèvement des taxes de 1 cent., le budget de la Poste chinoise se balance aujourd'hui à quelques mille taëls près, aussi ce service peut-il, dès à présent, être nettement détaché de celui des Douanes et fonctionner comme organe indépendant du jour au lendemain. Son personnel spécialisé est suffisant.

Le gouvernement chinois s'en préoccupe d'ailleurs sérieusement en cherchant à le rattacher au Ministère des Voies et Communications, sous deux directeurs, l'un chinois, l'autre français (1).

(1) Ce rattachement vient d'être récemment un fait accompli.

Digitized by Google

CHRONIQUE

DE L'APPLICABILITÉ DE LA LOI DU 9 AVRIL 1898

AUX AGENTS DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES

Régis par la loi du 9 Juin 1853

Par M. J.-D. RICARD,
Rédacteur à l'Administration Centrale des Postes et des Télégraphes.

La question de savoir si la loi du 9 avril 1898 est applicable aux agents des Postes et des Télégraphes vivant sous le régime des pensions civiles, revient à se demander si cette loi a laissé subsister les dispositions de la loi du 9 juin 1853 relatives aux accidents résultant de façon notoire de l'exercice des fonctions de l'agent et mettant celui-ci dans l'impossibilité de les continuer; — si, au contraire, elle les a abrogées; — si, enfin, et dans quelle mesure, les dispositions de ces deux lois se peuvent cumuler.

Sur ce dernier point, en l'état actuel de la législation et de la jurisprudence, le doute n'est pas permis : il est impossible, en droit, de réclamer cumulativement le bénéfice des deux lois, si la pension qui viendrait s'ajouter à la rente de la loi de 1898 présente le caractère d'une pension d'infirmité, tandis qu'il est possible de le faire, si cette pension présente le caractère d'une pension d'ancienneté. La raison de cette différence est que, dans le premier cas, les deux allocations procèdent d'une seule et même cause juridique (l'invalidité), tandis que, dans le deuxième cas, elles procèdent de deux causes juridiques différentes (l'accident et l'ancienneté de service).

Les arguments ne manquent pas en faveur de la théorie suivant laquelle

Digitized by Google

la loi de 1898 serait, en matière d'accidents de travail, applicable et la seule applicable aux agents des Postes et Télégraphes, soumis — pour les autres dispositions ne visant plus les accidents de service — à la loi du 9 juin 1853.

Elle s'appuie, notamment, sur l'autorité de deux arrêts rendus par la Cour de Cassation à l'égard de deux agents des Postes : un arrêt d'admission de la Chambre des Requêtes du 27 novembre 1907, intervenu dans l'affaire d'un nommé Chabredier, chargeur auxiliaire à Limoges, et un arrêt beaucoup plus important de la Chambre civile du 27 octobre 1909, qui a statué sur le cas d'un courrier auxiliaire à Lons-le-Saunier. (Affaire Carrez). Ce dernier arrêt a déclaré Carrez fondé à demander à l'Administration le paiement des indemnités prévues par l'article 3 de la loi du 9 avril 1898, « attendu que les entreprises de transport par terre et par eau sont nommément assujetties à la loi sur les accidents du travail ; que le service des Postes pour être un service public, n'en est pas moins une entreprise de transport et que le monopole de l'Etat n'en modifie pas le caractère ».

Cet arrêt, dit-on, décide en termes généraux que les agents des Postes et des Télégraphes sont les employés d'une entreprise de transport. Or, l'article 1er de la loi de 1898 dispose : « Les accidents survenus par le fait du travail, ou à l'occasion du travail, aux ouvriers et employés occupés dans..... les entreprises de transport par terre et par eau, de chargement et de déchargement..... donnent droit, au profit de la victime ou de ses représentants à une indemnité à la charge du chef d'entreprise, à la condition que l'interruption de travail ait duré plus de quatre jours. » Comme cet article ne fait pas de distinction parmi les ouvriers et employés des entreprises de transport, il englobe nécessairement dans une disposition commune tous les agents de l'Administration, auxquels, dès lors, la loi de 1898 est applicable, et, la seule applicable, car l'article 2 ajoute : « Les ouvriers et employés désignés à l'article précédent ne peuvent se prévaloir, à raison des accidents dont ils sont victimes dans leur travail, d'aucunes dispositions autres que celles de la présente loi ».

Les seules exceptions prévues sont celles strictement et limitativement autorisées par l'article 32. — Les agents des Postes et Télégraphes n'étant pas compris dans cette énumération, ne peuvent par conséquent se prévaloir des dispositions de la loi de 1853 concernant les accidents de service, et

Digitized by Google

tombent sous l'application exclusive de la loi sur les accidents du travail.

C'est ce qu'antérieurement à l'arrêt Carrez, avait jugé, pour l'Etat en général, la Chambre civile, quand elle décidait, le 9 décembre 1908 (D. 1910 1-475) que « sauf les exceptions portées à l'article 32.... l'Etat, les départements, les communes, les établissements publics sont responsables des accidents survenus au personnel ouvrier qu'ils emploient directement dans le cas où le seraient des chefs d'entreprise ». L'arrêt Carrez l'ayant, en outre, spécifié pour l'Administration des Postes, la cause est entendue.

Au surplus, ajoute-t-on, cette solution est conforme à l'intention du législateur, ainsi que le montrent les travaux préparatoires. Une simple analyse suffit pour s'en rendre compte.

Le rapporteur à la Chambre, M. Ricard, proposait d'ajouter un paragraphe édictant expressément que la loi serait applicable aux établissements ou entreprises de l'Etat, des départements, des communes et établissements publics, excluant, toutefois, les fonctionnaires, agents ou employés soumis au régime de la loi du 7 juin 1853 sur les pensions civiles. La Commission du Sénat a supprimé la disposition votée par la Chambre. A la séance du 20 mars 1896, M. Blavier a demandé, par voie d'amendement, que l'article 1er déclarât qu'il était applicable aux ouvriers occupés par l'Etat, les départements ou les communes. Sur l'observation faite par le Président de la Commission que le 1er paragraphe visait toutes les industries publiques, M. Blavier a retiré son amendement. Ne faut-il pas en conclure que la règle posée par l'article 1er de la loi de 1898 est générale et s'applique à l'Etat. Et, comme, d'autre part, elle est exclusive de toute autre disposition, la loi de 1853, en ce qui concerne les accidents de service, se trouve abrogée.

Dans l'autre opinion, au contraire, on n'admet pas que le législateur de 1898, désireux de faire œuvre de progrès, ait voulu abroger des dispositions qui, dans bien des cas, sont avantageuses pour les intéressés, notamment lorsqu'il s'agit de blessures résultant d'un acte de dévouement.

D'autre part, on s'efforce de prouver que les conclusions tirées précédemment du texte de la loi, de la jurisprudence et des travaux préparatoires ne sont pas intangibles.

Sans doute, dit-on, le rapporteur à la Chambre, M. Ricard, voulait dans son amendement *viser les ouvriers et employés des industries d'Etat ;* mais il

Digitized by Google

exceptait du bénéfice de la loi les fonctionnaires qui devaient rester, comme l'indique d'ailleurs le texte voté, régis par la loi de 1853. Sans doute, dans son projet le premier rapporteur au Sénat a supprimé le texte excluant les fonctionnaires du bénéfice de la loi de 1898 et le Sénat l'a supprimé à son tour ; mais, celui-ci — contrairement à son rapporteur — l'a fait sans en donner d'explications, et ce pouvait être tout aussi bien pour faire disparaître de la loi tout ce qui intéressait la situation des fonctionnaires que pour supprimer une restriction au droit des fonctionnaires de se prévaloir de la nouvelle loi. En tout cas, la deuxième délibération efface la première. Or, au moment de la deuxième délibération, la Commission tout entière a été changée, et il n'est plus question des fonctionnaires. M. Ricard, l'ancien rapporteur de la Chambre, suivait à ce moment, la discussion au Sénat en qualité de Ministre de la Justice, et il n'eut pas manqué d'intervenir si sa thèse avait été contredite. Enfin, ce que demandait M. Blavier, dans l'amendement rappelé ci-dessus, c'était que l'article 1er fût applicable aux « *ouvriers* » occupés par l'Etat, les départements, les communes, et le Sénat n'a eu certainement en vue que les « *ouvriers* » de l'Etat, lors de la première délibération, puisque l'amendement Blavier n'était que la reproduction d'une rédaction adoptée par le Sénat en première délibération.

C'est faire, d'ailleurs, abstraction de tout le mouvement d'opinion, de doctrine et de jurisprudence qui a précédé, inspiré, préparé la loi de 1898, et de tous les principes directeurs devant présider, en cas de doute à l'interprétation des dispositions de la loi sur les accidents du travail que d'affirmer que cette loi — sortie incontestablement de la conception nouvelle du risque professionnel destiné à faire disparaître la situation difficile, parfois inique, antérieurement créée par l'application du droit commun aux ouvriers et employés de l'industrie — a visé cette autre catégorie de personnes si différente : les fonctionnaires régis par la loi de 1853.

En réalité, la loi de 1898 suppose nécessairement pour son application l'existence d'un contrat de travail, tandis que la loi de 1853 suppose entre l'Etat et l'agent appelé au bénéfice de la pension civile l'existence d'un lien juridique sur la nature duquel les avis sont partagés, mais qui est incontestablement étranger au contrat de travail et, par suite, au risque spécial, défini et consacré par la loi de 1898.

Des termes de l'article 1er de cette loi, il n'est donc pas exact de déduire

Digitized by Google

qu'aucune distinction n'étant faite entre l'Etat et les particuliers, tous les agents des Postes et Télégraphes — y compris ceux régis par la loi de 1853 — s'y trouvent soumis. Il faut conclure seulement qu'en vertu de la loi de 1898, aussi bien que de la loi du 12 avril 1906, le risque professionnel — tel que ces lois l'ont compris et sanctionné — s'applique à l'Administration des Postes et Télégraphes comme aux particuliers lorsqu'elle fait *exécuter des travaux ou dirige des entreprises rentrant dans les prévisions de ces deux lois.* C'est en somme et simplement ce que la Cour de Cassation a jugé dans l'affaire Carrez, à propos d'un courrier auxiliaire des Postes non assujetti à la loi de 1853.

L'arrêt Carrez nous ramène, ainsi, au début de la controverse qui ne se trouve pas avoir donné de résultat décisif. C'est devant la Cour de Cassation que l'Administration des Postes et Télégraphes ou ses agents seront obligés de revenir, avec une espèce bien choisie, s'ils veulent avoir, enfin, le solution du problème de droit à peine esquissé dans cet article.

Digitized by Google

RÉCENTS PROGRÈS

DANS LE

SERVICE DES TRANSPORTS POSTAUX

Par H.-C. GUNTON.

(*Post Office Electrical Engineers' Journal*, Janvier 1914).

Dans ces derniers temps, l'emploi de l'énergie mécanique dans les transports postaux s'est généralisé : aussi les notes suivantes, sur quelques-uns des dispositifs réalisés, pourront offrir un certain intérêt.

Transporteurs du bureau de tri.

Les bureaux de tri des grands centres postaux offrent un vaste champ à l'ingéniosité du mécanicien. Avant d'en aborder la description, il est bon d'énoncer brièvement les phases par lesquelles passe une lettre dans un bureau de tri ; à cet effet, nous choisirons le simple cas de ce que l'on appelle le « tri extérieur ».

Les lettres jetées dans les boîtes du bureau de poste central ou apportées par les facteurs qui ont levé les boîtes aménagées dans les rues de la localité — nous supposerons qu'il s'agit d'un chef-lieu de province — sont disposées sur des tables et « relevées », c'est-à-dire disposées de manière que les adresses se trouvent toutes dans un même sens, avec la figurine d'affranchissement placée dans l'angle gauche inférieur. Les lettres relevées reçoivent l'empreinte d'un timbre indiquant le nom de la localité d'origine et l'heure ; les figurines d'affranchissement sont oblitérées. Les lettres sont ensuite portées aux tables primaires de tri et réparties entre vingt ou trente « routes », dont chacune peut comprendre plusieurs villes ou districts. Les correspondances attribuées à chaque route sont de là portées aux tables secondaires de tri ou tables d'expédition où elles sont de nouveau subdivisées et formées en liasses que l'on insère dans des sacs transportés aux gares.

On conçoit qu'il y a certaines opérations de tri qui ne peuvent être

Digitized by Google

exécutées que par des agents, mais qu'entre ces diverses opérations un rôle important se trouve réservé aux transports mécaniques.

Des essais ont été récemment tentés en vue de transporter mécaniquement la correspondance d'un bout à l'autre du bureau de poste, depuis les boîtes aux lettres jusqu'aux tables d'expédition et, de là, jusqu'à la plateforme de l'embarcadère.

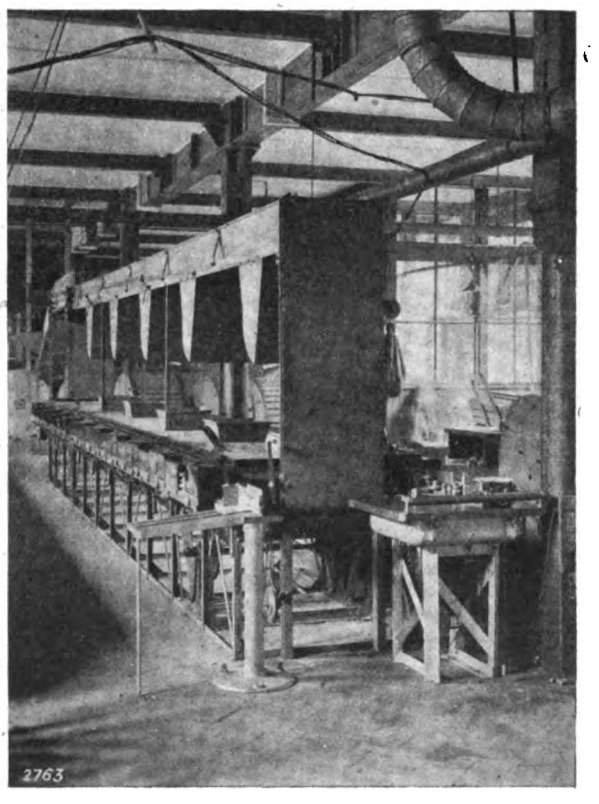


Fig. 1. — Tri mécanique. — Table de relevage.

Le caractère pratique des transporteurs depuis les boîtes aux lettres jusqu'aux tables de relevage (facing tables) a déjà été reconnu ; on utilise, en outre, des courroies qui portent les lettres relevées depuis la table de relevage jusqu'à la machine à timbrer disposée à l'extrémité de la table et ainsi approvisionnée automatiquement (fig. 1).

Digitized by Google

Dans cette installation, toutes les correspondances sont reçues sur une plateforme édifiée à une extrémité du bureau de tri et située près des tables de relevage ; un seul employé suffit pour surveiller et régler l'écoulement du travail le long des tables de relevage. Les lettres sont transportées par des courroies au-dessus de ces tables et amenées devant les agents chargés du relevage et placés le long des tables. En des points intermédiaires, des ouvertures ont été pratiquées dans la table par lesquels les journaux et paquets, séparés de la correspondance générale, tombent sur un ruban transporteur qui passe au-dessous de la table. Les journaux et paquets disposés à l'extrémité y sont traités séparément.

La table de relevage porte, le long de son rebord, une série de rainures en lames de fer lisse ou en bois, au travers desquelles les agents chargés du relevage laissent tomber les lettres ; celles-ci sont maintenues sur un ruban transporteur qui court au-dessous de la table. Chacune de ces rainures particulières aboutit à une rainure principale ménagée sur toute la longueur de la table. A l'extrémité de cette rainure principale, les lettres se trouvent mécaniquement séparées, puis empilées par un appareil spécial.

Dans une autre installation, chaque petite rainure a reçu son propre appareil timbreur. Grâce à ce dispositif, le service est plus régulier. Un compteur mécanique peut être adapté à chaque appareil timbreur, en sorte qu'il devient possible de déterminer le rendement de chaque agent. Les lettres sont automatiquement empilées à l'extrémité de la table.

Nous avons jusqu'ici suivi les lettres au relevage, au timbrage et à l'empilement.

A ce moment, la main-d'œuvre est nécessaire pour placer la correspondance dans des boîtes qui, une fois remplies, sont entraînées, par un transporteur à chaîne, d'une construction spéciale, jusqu'à des points déterminés de la table primaire de tri. Les boîtes circulent à l'arrière de cette table et sont placées automatiquement à côté des trieurs (fig. 2).

Après avoir vidé les boîtes reçues, les trieurs les renvoient à la machine, au moyen d'un transporteur ; l'agent intéressé les remplit de nouveau et les y replace. Comme cet appareil décharge les boîtes seulement aux points d'où elles ont été renvoyées vides, les trieurs demeurent alimentés sans aucune difficulté.

Le tri primaire ou général se fait à travers un gril formé de rainures verticales et les correspondances tombent sur une large bande de transporteur

Digitized by Google

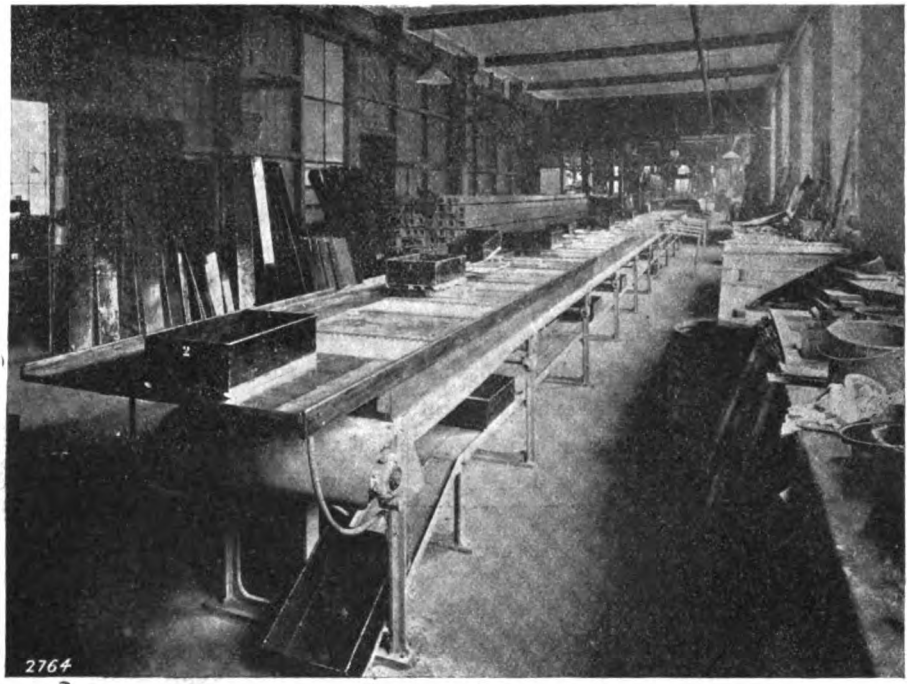


Fig. 2. — Tri mécanique. — Table primaire de tri.

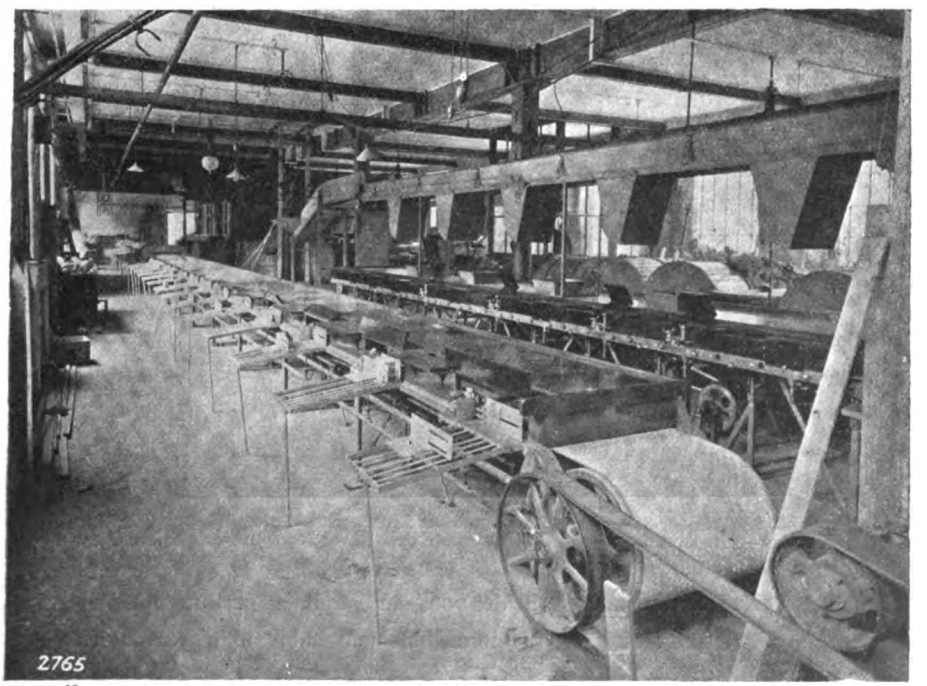


Fig. 3. — Tri mécanique. — Table d'expédition.

Digitized by Google

circulant au-dessous de la table. Pour chaque division ou « route », on a prévu une rainure large de 25 millimètres et chaque trieur peut facilement avoir jusqu'à 24 divisions à sa portée.

La largeur de l'espace disponible pour chaque trieur est seulement de $0^m,76$, de telle sorte que les trieurs se trouvent tout à côté les uns des autres.

De la table primaire, la courroie atteint les tables d'expédition (fig. 3), et, à chaque « route », la rainure portant les correspondances particulières à la « route » est tournée extérieurement vers le rebord de la table, de manière à décharger les correspondances destinées à cette route ; au même

Fig. 4. — Tri mécanique. — Table primaire de tri avec ses couvercles enlevés.

point, les correspondances sont de nouveau empilées par un appareil mécanique, de manière à pouvoir immédiatement subir le tri secondaire (fig. 4).

Digitized by Google

Cet appareil, actionné par l'électricité a été installé, à titre d'essai, au bureau de poste de Liverpool ; les expériences préliminaires donnent satisfaction et font gagner un temps appréciable comparativement avec les méthodes existantes.

Transporteurs pour salles d'appareils télégraphiques.

Dans les salles d'appareils télégraphiques, le problème s'est posé de faire effectuer le travail des boulistes au moyen de dispositifs mécaniques qui économiseraient du temps et qui rempliraient les conditions suivantes :

1° Le système des dispositifs mécaniques doit, autant que possible, être uniforme par toute la salle et le contrôle doit être, de préférence, concentré en un point central ;

2° L'appareil doit être automatique en ce qui concerne la distribution aux opérateurs ; c'est-à-dire, il doit permettre d'expédier une formule de télégramme en un point d'une table quelconque. Les formules doivent être transportées d'un point donné d'une table quelconque à la table de contrôle ;

3° L'expédition des formules télégraphiques par les divers opérateurs ne doit pas entraîner une interruption dans la continuité de leur travail, plus grande que celle actuellement provoquée par le dépôt des formules dans les corbeilles disposées à cet effet et vidées par les boulistes ;

4° L'appareil doit fonctionner silencieusement et les organes mobiles doivent gêner le moins possible la vision des opérateurs ;

5° Les dégagements et l'éclairage de la salle des appareils doivent être diminués le moins possible.

Dans l'installation établie, à titre d'essai, à Birmingham, des chariots sélecteurs recueillent les télégrammes d'arrivée sur les postes des divers opérateurs et les laissent tomber sur des transporteurs-courroies qui les déposent à la table de contrôle ; à partir de cette table, les mêmes télégrammes doivent être distribués respectivement aux opérateurs. On effectue cette distribution en plaçant les télégrammes sur des planchettes aménagées verticalement par groupes de cinq ou six unités, correspondant aux différents postes de chaque table.

Le câble sans fin qui court entre le « contrôle central » et chaque table entraîne les chariots sélecteurs dont les mâchoires sont amenées à s'ouvrir

Digitized by Google

et à se fermer de manière à recueillir les télégrammes sur des tablettes déterminées, ou à les déposer sur les postes auxquels ils sont destinés. Les chariots recueillent, en outre, les télégrammes sur les postes de la table au moyen d'une courroie qui les transporte jusqu'à la table de contrôle Les câbles et les transporteurs sont actionnés par des moteurs électriques que l'on a aménagés au-dessous d'une plateforme, au « contrôle central ».

Le Chemin de fer postal de Londres.

Des crédits ont été récemment accordés pour la construction d'un chemin de fer électrique exclusivement postal entre le bureau du district de Paddington (London street) et le bureau du district Est à Whitechapel, avec stations intermédiaires au bureau de colis du district Ouest, au bureau de poste du district Ouest, au bureau de poste du district Ouest central, au bureau de tri de Mount Pleasant, au bureau de poste du Roi Edouard et à la gare de Liverpool street.

Le chemin de fer projeté est tracé en traits pleins, ses prolongements ultérieurs sont indiqués par des lignes pointillées (fig. 5).

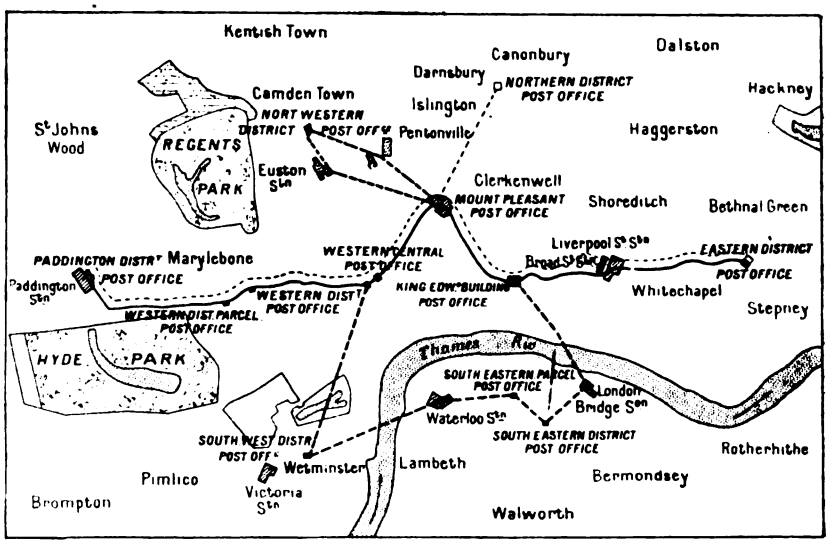


Fig. 5. — Carte du chemin de fer tubulaire du Post-Office.

Entre les gares, ce chemin de fer comprendra deux voies, chacune de

Digitized by Google

$0^m,60$ d'écartement entre les rails : une pour le trafic se dirigeant vers l'est et l'autre pour le trafic se dirigeant vers l'ouest ; ces deux voies seront situées sous un tunnel unique de $2^m,75$ de diamètre intérieur.

Trois des stations — celles du bureau du district Ouest central, de Mount Pleasant et du Roi Edouard — formeront des centres d'importantes jonctions lorsque l'on entreprendra les prolongements vers le nord et vers le sud.

Les trains doivent circuler sans conducteurs, suivant le système de commande à distance.

Une station consistera en une plateforme centrale divisée en deux sections. Entre ces deux sections sera placée une cabine de contrôle, ainsi que les ascenseurs et les dispositifs transporteurs que l'on aura spécialement construits pour qu'ils s'adaptent aux différentes catégories de correspondances échangées entre les plateformes des stations et les bâtiments postaux installés au-dessus.

On se propose d'alimenter les voitures ou les trains avec trois sortes de courant que l'on appellera, pour plus de commodité : courant H. S. (de grande vitesse), courant I. S. (de vitesse intermédiaire) et courant L. S. (de petite vitesse). Entre les stations on emploiera le courant de grande vitesse. A l'approche des stations, les voitures passeront sur un interrupteur des rails conducteurs et les freins mus électriquement fonctionneront automatiquement. La section suivante du rail conducteur demeurera normalement neutre et présentera une longueur suffisante pour permettre à la voiture de s'arrêter, les freins étant appliqués.

Pour expédier une voiture, le courant sera envoyé à travers les rails conducteurs de la sous-section où la voiture était stationnée ; on utilisera le courant de vitesse moyenne s'il s'agit de lancer ladite voiture sur une ligne principale et le courant de petite vitesse dans le cas d'opérations de garage.

Les voitures seront amenées dans les garages et arrêtées sur certaines sections de manière à être conduites à proximité des plateformes ; un dispositif permettra d'inverser automatiquement les connexions des moteurs, de telle sorte que lesdits moteurs puissent fonctionner dans la direction opposée. Les moyens convenables seront adoptés pour faire fonctionner les freins sans actionner les moteurs, afin que les voitures puissent être facilement accouplées pour former deux ou trois trains.

Digitized by Google

L'accouplement réalisé ainsi au moyen d'un câble de train et de quelques aiguilles, les frotteurs du wagon arrière recueilleront seuls le courant des rails conducteurs, mais les moteurs de toutes les voitures fonctionneront et participeront à la traction du train.

La position et la destination de chaque voiture seront notifiées à l'aiguilleur : celui-ci, au moyen de petits leviers aménagés dans sa cabine, exécutera les manœuvres nécessaires pour la marche des trains et donnera à certaines sections des rails conducteurs le courant qui convient. Dès lors, la voiture s'arrêtera à la section voulue de la plateforme ou franchira la station, sans qu'on ait à s'en préoccuper davantage.

Entre les stations, les rails conducteurs seront divisés en sections. Pendant le parcours, entre les stations et avant de pénétrer dans les limites du contrôle de l'aiguilleur, la voiture coupera le courant dans la section qu'elle vient de quitter et elle lui restituera du courant en pénétrant sur la section suivante ; en d'autres termes, il y aura toujours une section privée de courant entre des voitures circulant dans le même sens.

On disposera de moyens pour indiquer non seulement la position, mais aussi la destination des trains. Les aiguilleurs pourront assurer leur réception séparément ou simultanément suivant le cas. Le système décrit ci-dessus permet de prévenir les erreurs qui pourraient être commises.

Chariots et camions électriques.

En vue de réduire la main-d'œuvre et les retards que comporte une double manipulation, on essaye actuellement un chariot électrique qui est pourvu d'une batterie Edison. Ce chariot, qui ne pèse que 25 quintaux environ, y compris une charge de 10 quintaux, est destiné plus particulièrement aux bureaux de poste situés à proximité des gares de chemins de fer. Il peut circuler entre la section de tri et les wagons-poste, sa commande est suffisamment sûre et souple pour répondre aux conditions qu'impose une plateforme encombrée, ainsi que pour franchir des pentes de 1/10.

Le chariot en question, pourvu de 42 éléments B, a été essayé sur un plancher horizontal formé de blocs en bois. Il était monté sur de solides roues, à bandages en caoutchouc, de $0^{m}.38$ de diamètre. Ce chariot a suivi

Digitized by Google

un trajet rectangulaire de 250 mètres à pleine vitesse (8.050 à 11.270 m. par heure), puis a parcouru à une vitesse réduite de moitié (4.830 à 6.440 mètres par heure) des circuits alternés avec arrêt à l'extrémité de chaque circuit. On a obtenu les résultats suivants :

Poids total du chariot, charge et conducteur.....	25 quintaux.
Tension avant la course (1/2 batterie).....	30 volts.
Tension après la course (1/2 batterie).....	20 —
Nombre total de voyages.....	160
Kw. de charge.....	7,3
Watts-heure par tonne-mille.....	225

D'autre part, des essais sont effectués avec des fourgons équipés électriquement et destinés aux levées des boîtes aux lettres.

Digitized by Google

TROUBLES CAUSÉS SUR LES LIGNES A COURANT FAIBLE

par les chemins de fer électriques (1)

par O. BRAUNS, Ingénieur des Télégraphes.

A la suite des nombreuses recherches des techniciens, la traction électrique par courant alternatif est entrée en application dans divers pays. Le courant monophasé est celui qui se prête le mieux à cet usage ; les courants polyphasés ont été employés en Italie, dans les autres pays, en Suède, en Angleterre, en Autriche, en Suisse, on emploie exclusivement le courant monophasé. Récemment, l'Administration des chemins de fer prussiens a adopté la traction électrique, à courant monophasé, sur la ligne Magdebourg-Leipzig-Halle (Saale) ; la section Dessau-Bitterfeld est déjà aménagée. Le même travail s'effectue sur la ligne Lauban-Ditterbach-Königszelt. L'Administration des chemins de fer bavarois transforme aussi deux de ses lignes Basel-Zell et Schophein-Säckingen pour leur appliquer la traction monophasée. On prévoit que la traction électrique sera généralisée, si on en retire les avantages espérés.

La question des chemins de fer électriques a une grande importance pour l'Administration des Postes et des Télégraphes, car les lignes télégraphiques et téléphoniques voisines des voies ferrées sont troublées et rendues dangereuses par les courants qui s'y développent. Aussi, a-t-on entrepris des recherches sur la section Dessau-Bitterfeld, pour déterminer

(1) *Archiv für Post und Telegraphie* (janvier 1914). Travaux du Bureau d'Études du Reichspostamt. Remis par M. PICAULT, Ingénieur des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

l'influence des lignes monophasées sur les lignes à courant faible, en même temps qu'on essayait des dispositifs destinés à diminuer les troubles sur ces dernières, et à les rendre inoffensives.

L'Administration des chemins de fer prussiens, dont les lignes télégraphiques n'étaient pas moins troublées que celles de l'Administration des Postes, a aidé aux recherches en intercalant sur ses lignes les appareils nécessaires aux mesures et en permettant aux agents de circuler dans ses usines, le long de ses voies et sur ses voitures et ses locomotives.

Avant d'indiquer les résultats de ces recherches, nous rappellerons les principes théoriques qui interviennent dans ces questions.

I. — Rappel des principes.

Le fil conducteur, le primaire du transformateur de la locomotive, les rails et la terre, la source à l'usine ou à la sous-station forment un circuit qui se déforme quand le train se déplace ; les circuits voisins sont influencés par suite des variations du champ électrique et du champ magnétique que produit le courant qui le parcourt. Les variations du champ électrique causent dans les conducteurs voisins des courants qui se ferment par les pertes des conducteurs ou dans le milieu qui les entoure.

Les variations du champ magnétique induisent des courants qui parcourent les circuits formés soit par une ligne bifilaire, soit par une ligne unifilaire et la terre. Dans les figures 1 et 2, les courants induits par les

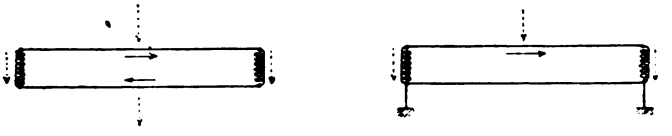


Fig. 1 et 2. — Courants dus à l'influence électrostatique et à l'induction électromagnétique.

variations du champ magnétique sont indiqués par des flèches en traits pleins, les autres par des flèches en traits coupés. Ceux-là se calculent à l'aide des coefficients d'induction, ceux-ci à l'aide des capacités. De plus, des courants peuvent parcourir les lignes unifilaires avec retour par la terre, quand une différence de potentiel est produite entre deux plaques de terre par les courants qui reviennent dans le sol.

Digitized by Google

A. — Influence électrostatique.

Nous emploierons les expressions de tension d'influence et de courant d'influence pour désigner la tension et le courant dus à l'influence électrostatique.

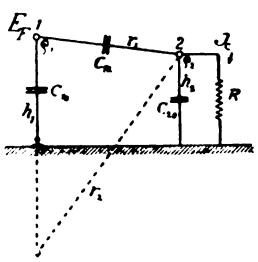


Fig. 3.

On peut calculer facilement la tension et le courant d'influence quand deux conducteurs 1 et 2 seulement sont en présence (fig. 3) ; si on néglige la perte, le rapport de la tension d'influence à la haute tension est :

$$u = \frac{C_{12}}{C_{12} + C_{20}}$$

Le courant qui s'écoule de 2 à la terre par R est :

$$(1) \qquad J_c = \omega E_r \Sigma C_{12} l$$

ω étant la pulsation $2 \pi n$, C_{12} la capacité kilométrique et l la longueur du parallélisme entre les deux lignes ; si on remarque que :

$$\frac{u (C_{12} + C_{20})}{C_{12}} = 1$$

on trouve $$J_c = \omega E_r \Sigma u l (C_{12} + C_{20})$$

or :

$$C_{12} + C_{20} = \frac{2 \operatorname{Log}_e \frac{2 h_1}{\rho_1}}{9 \left[2 \operatorname{Log}_e \frac{2 h_1}{\rho_1} . 2 \operatorname{Log}_e \frac{2 h_2}{\rho_2} - \left(2 \operatorname{Log} \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \right]} 10^{-6} \text{ F/km.}$$

Le dernier terme du dénominateur est négligeable, l'expression se réduit à :

$$C_{12} + C_{20} = \frac{10^{-6}}{18 \operatorname{Log}_e \frac{2 h_2}{\rho_2}} \text{ F/km.}$$

Ce serait la capacité du fil 2 par rapport à la terre si le fil 1 n'existait pas. L'expression $C_{12} + C_{20}$ est donc à peu près indépendante de la

Digitized by Google

distance de 1 à 2, elle ne dépend que des constantes du fil 2 ; de plus, elle est à peu près constante pour les divers types de fils et elle a sensiblement la valeur de $0{,}8 \times 10^{-8}$ F/km. ; donc :

$$J_c = 0{,}8.\ 10^{-8}\ \omega\ E_r\ \Sigma\ u\ l \text{ Ampère.} \tag{2}$$

On peut calculer u pour différentes distances de 1 à 2 et construire les courbes correspondantes.

Dans les chemins de fer électriqués, le fil de trolley est suspendu à des fils porteurs sur tout son parcours. L'influence de tous ces fils est beaucoup plus grande que celle du fil de ligne seul. Pour calculer u, on peut remplacer cet ensemble par un fil fictif, tel que l'influence qu'il produit soit toujours égale à la somme des influences causées par les divers fils. Schrottke a donné dans *E. T. Z.* 1907, pp. 686/687, des formules approchées sur ce sujet ; d'autre part, Breisig a donné, dans son livre *Theoretische Telegraphie*, p. 279, des formules permettant de calculer la tension et le courant d'influence, en s'appuyant sur la théorie de Maxwell. Les courbes employées pour le chemin de fer Dessau-Bitterfeld (fig. 4) ont été calculées d'après la formule

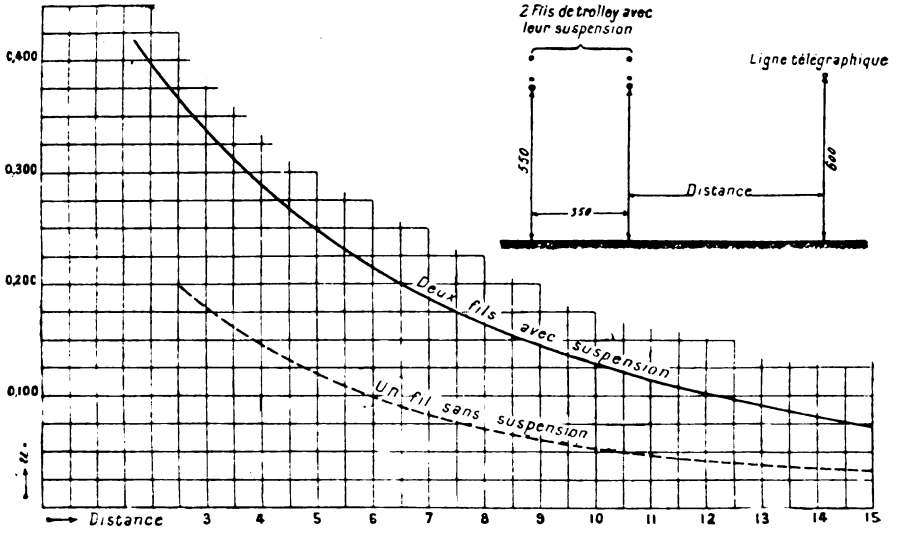


Fig. 4. — Courbes des tensions dues à l'influence électrostatique.

de Schrottke. La ligne pointillée s'applique au cas où il n'y a qu'un fil de

Digitized by Google

ligne sans fil porteur. On voit combien le champ électrique est augmenté par la présence de la suspension.

Cependant, le champ électrique agissant sur les lignes se trouve affaibli quand il se trouve en leur voisinage, des conducteurs reliés à la terre ; c'est le cas des lignes télégraphiques ; d'après des recherches récentes (*Archiv.* 1909, p. 704), la tension et le courant d'influence peuvent être réduits au 1/3 de leur valeur, quand le nombre des conducteurs à la terre est assez grand. Si le conducteur est entouré d'une enveloppe métallique, il n'est pas influencé : c'est le cas des lignes placées dans des câbles, aériens ou souterrains.

Les arbres et les maisons placés au voisinage des lignes ont souvent pour effet de diminuer les troubles, car ils écartent plus ou moins des lignes télégraphiques les lignes de force du champ.

La tension d'influence est indépendante de la longueur du parallélisme entre les deux lignes et de la période du courant, si la ligne télégraphique est bien isolée. Le courant d'influence dans les appareils croît, au contraire linéairement avec ces deux grandeurs. Il les traverse comme s'il venait du milieu de la ligne, et il a, aux deux extrémités, des valeurs qui dépendent des résistances qui y sont placées.

Quand l'isolement diminue, le courant diminue également. De même, la tension d'influence est diminuée quand les lignes télégraphiques se trouvent au voisinage de la ligne troublée hors de la zone influencée, car la capacité est augmentée ; cependant le courant d'influence n'est pas beaucoup modifié.

Pour les lignes à double fil, les formules sont plus compliquées que dans le cas des lignes à simple fil. Dans la figure 5, 2 et 3 sont les fils du circuit considéré ; ils sont reliés par un appareil dont la résistance R est faible devant la résistance apparente de la capacité C_{23}. Celle-ci n'absorbe donc qu'une faible partie du courant, et peut, par suite, être négligée. R forme la diagonale d'un pont de Wheatstone, dont les bras sont formés par : C_{12}, C_{13}, C_{20}, C_{30}.

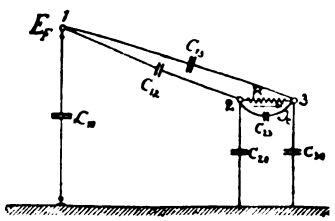


Fig. 5.

Digitized by Google

$$= E_r \frac{C_{12} C_{30} - C_{13} C_{20}}{\sqrt{R^2 (C_{12} C_{12} + C_{12} C_{30} + C_{13} C_{10} + C_{20} + C_{30})^2 + \frac{1}{\omega^2} (C_{12} + C_{13} + C_{20} + C_{30})^2}}$$

Le 1er terme de la somme sous radical est négligeable, la formule devient :

$$(3) \qquad J_c = \omega E_r \frac{C_{12} C_{30} - C_{13} C_{20}}{C_{12} + C_{13} + C_{20} + C_{30}}$$

Les capacités peuvent être calculées au moyen de la formule indiquée plus haut *E. T. Z.*, 1907. Dans une approximation plus grossière, on peut confondre les capacités C_{20} et C_{30} et négliger au dénominateur C_{12} et C_{13} devant C_{20} et C_{30}, ce qui donne :

$$(4) \qquad J_c = 0{,}5\ \omega\ E_r\ \Sigma\ (C_{12} - C_{13}) l \text{ Amp.}$$

INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE.

Les tensions d'induction sont proportionnelles au courant inducteur, à la pulsation et à l'induction mutuelle entre les deux lignes. Quand les deux circuits sont constitués par des conducteurs métalliques, la ligne à courant faible étant constituée par les deux conducteurs 2 et 3, le courant revenant tout entier par les rails, l'induction mutuelle est donnée par la formule (voir fig. 6).

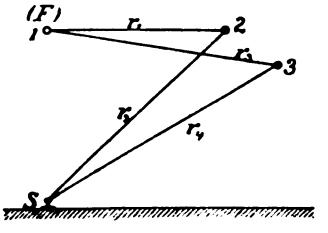


Fig. 6.

$$(5) \qquad M_{10} = 2 l \left(\text{Log}_e \frac{r_2}{r_1} - \text{Log}_e \frac{r_4}{r_3} \right) 10^{-9} \text{ Henry.}$$

Si la ligne à courant faible est assez éloignée, on peut confondre r_3 et r_4.

$$(6) \qquad M_1 = 2 l \text{ Log}_e \frac{r_2}{r_1} 10^{-9} \text{ H.}$$

La formule sera applicable à une ligne unifilaire à courant faible avec

Digitized by Google

retour par la terre, à la condition que les lignes de courant dans le sol soient à une grande distance du circuit haute tension et n'augmentent pas l'induction mutuelle, et que le courant de retour ne sorte pas des rails.

Si l'on suppose, d'autre part, que tout le courant de traction revienne par le sol et cela à une assez grande distance du circuit, le coefficient d'induction mutuelle est donné par :

$$(7) \qquad M_{2D} = 2\,l \operatorname{Log}_e \frac{r_3}{r_1}\ 10^{-9}\ \text{H}.$$

Si, dans ce dernier cas, on considère non plus un circuit à courant faible, mais une ligne unifilaire avec retour par la terre, on ne peut plus supposer que les deux courants de retour sont à une grande distance l'un de l'autre, en général. Dans le cas où cette hypothèse est vérifiée, on peut employer la formule (Breisig, p. 168) :

$$(8) \qquad M_2 = 2\,l \left(\operatorname{Log}_e \frac{2l}{r_1} - 1 \right) 10^{-9}\ \text{H}.$$

Si l'hypothèse n'est pas vérifiée, on doit remplacer 1 par q, ce qui donne :

$$(9) \qquad M_2 = 2\,l \left(\operatorname{Log}_e \frac{2l}{r_1} - q \right) 10^{-9}\ \text{H}.$$

q se détermine par l'expérience.

En pratique, le courant de retour emprunte, non seulement les rails, mais encore le sol. Soit p la fraction du courant qui revient par les rails, l'autre partie sera $1\text{-}p$. Dans le premier cas, le circuit est entièrement métallique, les formules 5 et 6 s'appliquent, alors que, dans le deuxième cas, on emploie les formules 7 et 9. L'induction mutuelle sera donnée par la formule :

$$(10) \quad M_D = 2\,l \left[p \left(\operatorname{Log}_e \frac{r_2}{r_1} - \operatorname{Log}_e \frac{r_4}{r_3} \right) + (1\text{-}p) \operatorname{Log}_e \frac{r_3}{r_1} \right] 10^{-9}\ \text{H}.$$

$$= 2\,l \left[p \left(\operatorname{Log}_e \frac{r_2\, r_3}{r_1\, r_4} \right) + (1\text{-}p) \operatorname{Log} \frac{r_3}{r_1} \right] 10^{-9}\ \text{H}.$$

et, pour une ligne unifilaire :

$$(11) \qquad M = 2\,l \left[p \operatorname{Log}_e \frac{r_2}{r_1} + (1\text{-}p) \left(\operatorname{Log}_e \frac{2l}{r} - q \right) \right] 10^{-9}\ \text{H}.$$

Digitized by Google

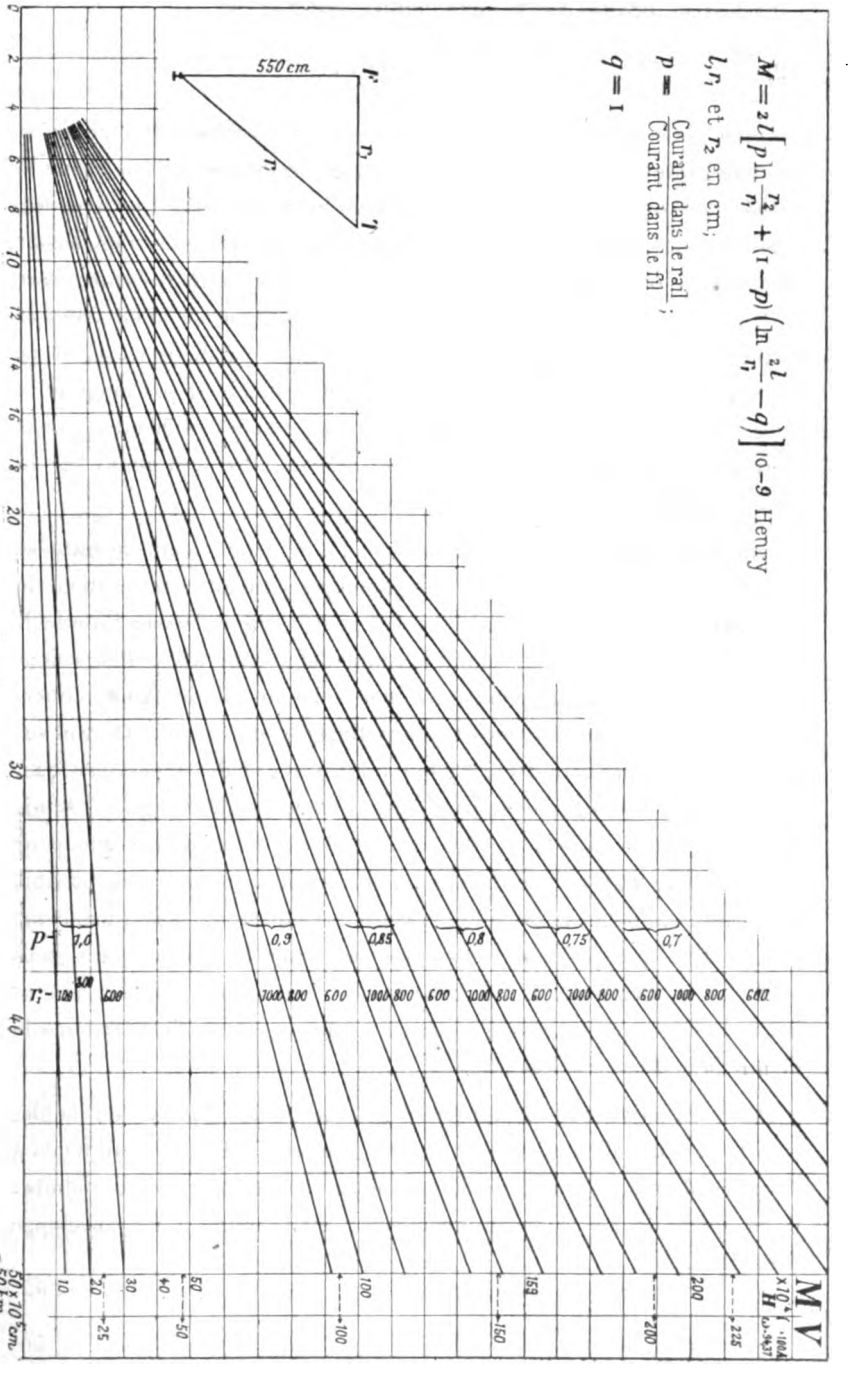


Fig. 7.

Digitized by Google

La tension induite dans la ligne unifilaire est de :

$$E_m = \omega J_r M \text{ volt.} \qquad (12)$$

Comme le montrent ces différentes formules, le coefficient d'induction mutuelle croît en raison directe de la longueur du parallélisme quand le circuit inducteur est entièrement métallique. Si, au contraire, la terre est, totalement ou en partie employée comme retour, M croît plus rapidement car il figure dans l'expression entre crochets. Les formules approchées 8, 9, 11, s'appliquent tant que la distance entre la ligne à courant faible et le fil conducteur est faible devant la longueur l du parallélisme. C'est ce qui a lieu dans la plupart des cas. Quand la condition n'est pas remplie, le calcul de l'induction mutuelle présente de grandes difficultés. Dans l'ouvrage de Breisig, cité plus haut, on trouvera des indications sur la manière de les résoudre.

La fig. 7 donne la variation du coefficient d'induction mutuelle entre les lignes à haute tension et la ligne télégraphique unifilaire en fonction de r et p. On a pris $q = 1$. Le calcul est fait pour la ligne Dessau-Bitterfeld, en supposant qu'un seul fil conduit le courant et que les fils porteurs dont l'impédance est beaucoup plus élevée que celle du fil de ligne n'interviennent que pour une faible part dans le transport du courant. On voit sur les courbes l'influence du facteur p qui a une plus grande importance que, par exemple, la longueur du parallélisme entre les deux lignes. Ainsi, M est le même pour $p = 0{,}8$ avec 100^m de parallélisme que pour $p = 0{,}7$ avec 80^m de parallélisme. Pour diminuer autant que possible l'induction mutuelle et, par suite, la tension d'induction, il faut maintenir p aussi fort que possible, c'est-à-dire constituer la voie en rails bons conducteurs, bien isolés du sol. Dans ce cas, c'est-à-dire quand le retour se fait entièrement par les rails, l'induction mutuelle est minima, comme le montre la courbe en bas de la fig. 7.

Plus le fil est bas sur les supports et plus la tension induite est faible, mais la variation de tension n'est pas très grande. Un fil qui serait tendu à la surface du sol, ou enterré serait encore troublé par les courants induits ; il en serait de même si le conducteur était muni d'une enveloppe métallique.

Digitized by Google

C. — Perte de charge dans le sol.

Les courants qui circulent dans le sol portent à des potentiels différents les plaques de terre, ce qui cause un courant dans les conducteurs qui leur sont reliés. La chute de tension dans le sol peut être considérable au voisinage des lignes de courant, mais elle baisse rapidement quand on s'éloigne d'elles. Ce phénomène n'a eu que peu d'importance pour la ligne de Dessau à Bitterfeld, les lignes télégraphiques dont les prises de terre se trouvent à une grande distance de la voie, ne sont pas influencées par les courants de retour du chemin de fer.

D. — Composition des différentes tensions et des différents courants.

Le diagramme des courants ne sera pas le même pour les deux extrémités, car, alors que le courant d'influence s'écoule du milieu de la ligne vers ses extrémités, le courant d'induction parcourt le circuit toujours dans le même sens.

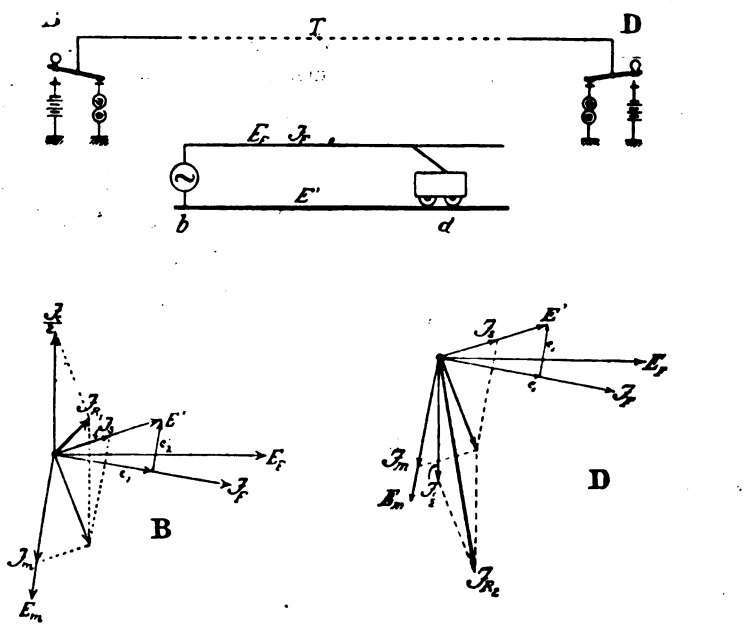


Fig. 8. — Diagrammes vectoriels des tensions et des courants perturbateurs.

Si l'on figure (fig. 8) une ligne télégraphique symétrique mise à la terre

Digitized by Google

en B et D par des résistances égales, on obtient pour B le diagramme de gauche. E_F étant la tension à laquelle est porté le fil de trolley, J_F le courant qui le parcourt, abstraction faite du facteur de puissance, la tension induite dans le fil télégraphique sera représentée par E_m, de $\frac{\pi}{2}$ en retard sur J_F. Le courant induit J_m est en phase avec elle. Le courant d'influence dont la moitié seulement s'écoule par B, est en avance de $\frac{\pi}{2}$ sur E_F. La phase de la chute de tension dans le sol est déterminée par la différence de potentiel entre *b* et *d*. Cette tension est figurée E'_1 elle se décompose en e'_1 chute de tension dans les rails et en e'_2. Le courant J_{s1} produit par E'_1 dans la ligne télégraphique est en phase avec elle.

En composant les courants J_m, J_s et $\frac{J_c}{2}$ on obtient le courant résultant J_{R1}.

En D le diagramme est le même à l'exception que $\frac{J_c}{2}$ a changé de sens. Le courant résultant en D est plus grand que J_{R1} ; il y a une grande différence de phase entre les deux courants. Ceci se produit toujours quand le courant d'influence n'est pas négligeable par rapport au courant d'induction.

Quand la résistance de la ligne est grande, le courant d'induction est affaibli, alors que le courant d'influence n'est pas sensiblement diminué. Si on emploie des résistances inductives, en B et D, la phase de J_m et de J_s est plus ou moins modifiée, alors que celle de $\frac{J_c}{2}$ n'est pas sensiblement changée. Si la résistance en B est faible devant la résistance en D, comme ceci a lieu quand le manipulateur est abaissé en B, D ne reçoit qu'une faible partie du courant d'influence ; le courant résultant dépend donc seulement de la tension d'induction et de la chute de tension dans le sol.

Il sera plus petit que précédemment car J_c diminue rapidement. Si au contraire le manipulateur est abaissé en D, J_c sera faible en B, et le courant résultant J_{R1} sera augmenté.

On voit ainsi comment varient les troubles causés sur les appareils télégraphiques par les courants étrangers, en faisant abstraction de ce fait que le courant de trouble varie avec la charge et la position des voitures sur la ligne.

Digitized by Google

II. — Mesures sur les lignes à courants faibles sur le parcours Dessau-Bitterfeld.

En raison de cette dernière circonstance il est impossible de faire des mesures précises sur les lignes à courant faible tant que les voitures sont en route. Il faut, au contraire, qu'un courant alternatif d'intensité connue parcoure la ligne perturbatrice. On a résolu cette question sur la ligne de Dessau-Bitterfeld, en reliant le fil de ligne à la terre à Dessau, et en faisant passer sur lui des courants connus. Nous allons donner les résultats des mesures faites sur les circuits à courants faibles et dans leur voisinage. De plus on a recueilli une série d'oscillogrammes pendant le passage des trains, dont on verra plusieurs exemples dans les pages suivantes.

A. — Plan et conditions d'Exploitation.

Le plan du chemin de fer et de la ligne est donné à la figure 9. La ligne

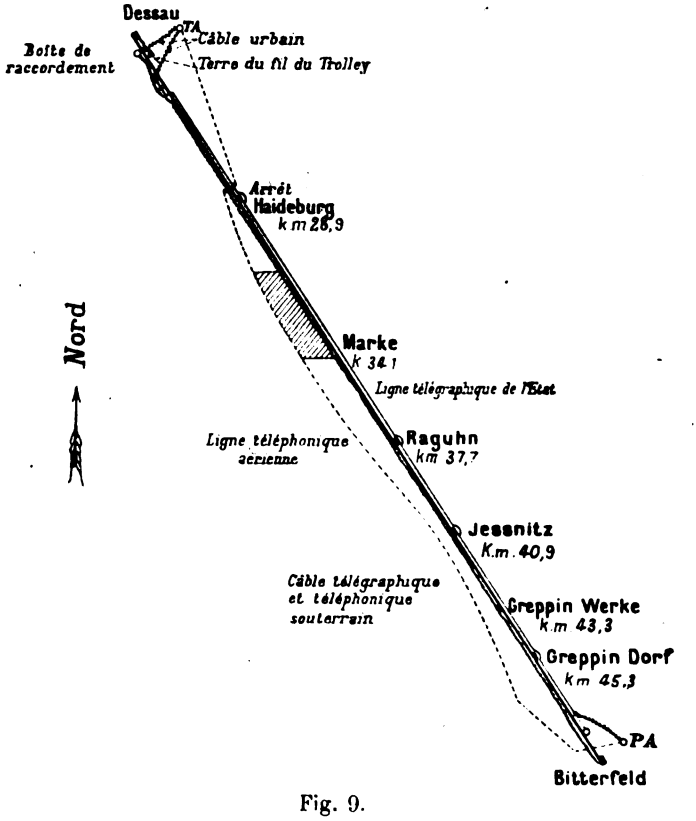


Fig. 9.

Digitized by Google

télégraphique, jusqu'à une courte distance de Dessau se trouve du côté Est du chemin de fer. La ligne aérienne va du km. 25,35 au km. 47,53 ; elle a donc une longueur de 22^{k},18, les câbles urbains ont 1 km. de longueur à Bitterfeld et 2 km. à Dessau. On trouvera, fig. 10, le schéma de la ligne télégraphique. Les 13 fils représentés, utilisés pour les communications nationales et internationales étaient exploités au Hughes, au Hughes en duplex et au parleur, l'un d'eux au Morse avec des courants de repos. Toutes les communications furent troublées par la mise en service du chemin de fer. Au voisinage de la voie, parallèlement à elle, et à une distance moyenne de 890 m. se trouve une ligne téléphoniqne, dont les fils ont été appropriés pour la télégraphie avec retour par la terre.

L'Administration des chemins de fer prussiens avait fait poser deux câbles le long de la voie. L'un servait à donner les communications télégraphiques, l'autre contenait les différents fils de signaux.

Les deux fils conducteurs, à suspension caténaire, sont à 3^{m},50 l'un de l'autre. Ils sont alimentés par une sous-station placée au km. 47,78 à Bitterfeld par du courant alternatif à 10.000 volts à 15 périodes. Là se trouve aussi la prise aux rails. Le courant est amené de l'usine de Muldenstein située à 5 km. à une tension de 30.000 à 60.000 volts par des conducteurs aériens ou des câbles souterrains.

La distance du conducteur ouest à la ligne télégraphique est en pleine voie 4 à 8 m.; dans les gares elle atteint 30 m. Comme distance moyenne on prend 6^{m},50 ; la distance moyenne entre le fil est et la ligne télégraphique est de 13 m., la distance du milieu de la voie et de cette dernière ligne de 8^{m},50.

Les fils d'alimentation ne sont pas encore fixés aux sommets des poteaux, ils seront posés ultérieurement.

Les joints des rails sont faits à l'aide de barres métalliques ou de fils de cuivre. Tous les 200 m. on a relié les deux voies l'une à l'autre par une liaison métallique ; enfin, tous les 1 km. ou 1,5 km. on les a reliées à de larges plaques de terre plongeant dans l'eau.

B. — **Mesures d'influence.**

Pendant ces mesures, la ligne à haute tension était maintenue à un potentiel de 10.000 volts à Dessau, le fil télégraphique était mis à terre à

Digitized by Google

travers un milliampèrémètre électrodynamique, alors qu'il était isolé à Bitterfeld. Le courant développé devait ainsi s'écouler à la terre. Sur le schéma (fig. 10) on a marqué les valeurs mesurées. On voit ainsi comment varie le courant d'influence avec la distance des fils influencés au fil influençant et avec la hauteur du fil influencé au-dessus du sol. D'après la courbe (fig. 4) pour une distance de 8 m., $u = 0{,}16$ et le courant d'influence pour 22 km. de parallélisme est :

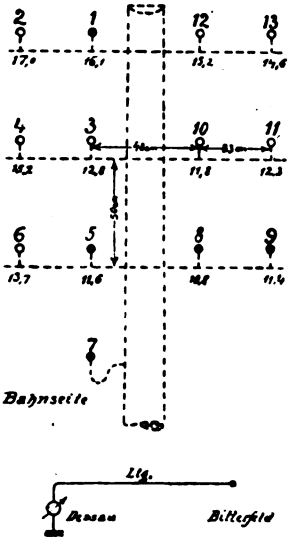


Fig. 10. — Schéma de la ligne télégraphique.

$$J_c = 0{,}8 \times 10^{-8} \times 95 \times 10.000 \times 0{,}16 \times 22 \text{ amp.} = 27 \text{ milliamp.}$$

La valeur la plus élevée est de 17 milliamp. (ligne 2). Elle est plus basse que la valeur calculée ce qui est dû à l'influence des arbres qui entourent la ligne (forêts entre Haideburg et Marke, entre Marke et Raguhn, et nombreux arbres et buissons sur les talus) : les lignes de force s'arrêtent aux arbres, et par suite le champ est plus faible à la rencontre des fils télégraphiques. On fit encore une série de mesures pour déterminer dans quelle proportion baisse la tension mesurée sur un fil quand on met à la terre les fils voisins. On trouva ainsi que le courant dans un conducteur diminue du 1/3 de sa valeur quand on met à la terre un fil voisin.

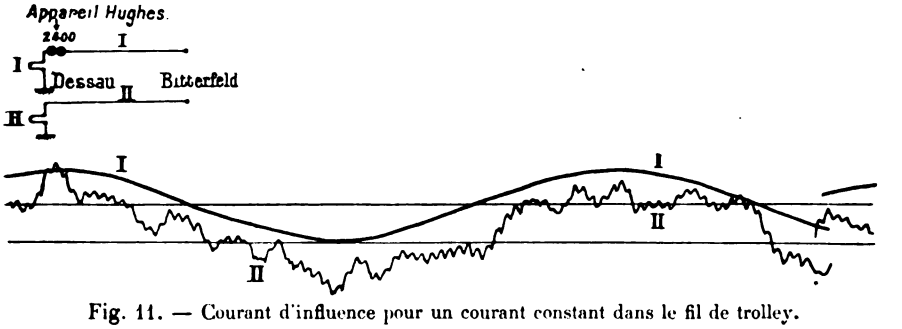


Fig. 11. — Courant d'influence pour un courant constant dans le fil de trolley. 900 oscillations par seconde.

L'oscillogramme (fig. 11) conduit aux mêmes conclusions. La courbe

Digitized by Google

supérieure I, a été recueillie sur un conducteur relié à un Hughes ; la courbe inférieure a été obtenue par mise à la terre directe du conducteur II. Les schémas des montages employés dans les deux cas sont donnés sur la figure. Les courants d'induction ne sont pas intervenus, car aucune voiture n'était en marche pendant la durée des expériences. La courbe inférieure présente 900 dents qui proviennent du générateur, dont le rotor, pourvu de 60 encoches, fait 900 tours par minute. En une seconde il passe 900 encoches devant un des pôles. Les dents sont bien plus accentuées quand la mise à la terre est faite sans l'intermédiaire d'aucune résistance. Quand on place des écouteurs aux deux extrémités de la ligne on entend nettement ces oscillations, et si on intercale dans le circuit un appareil de grande impédance on les annule à peu près complètement : la courbe I n'a aucune dentelure. Les oscillations s'ajoutent à celles qui sont produites par les moteurs des locomotives qui parcourent la ligne pour produire des bruits dans les écouteurs téléphoniques.

C. — **Mesures sur l'induction électromagnétique.**

Les mesures d'induction furent faites sur la ligne télégraphique, sur la ligne souterraine, sur les lignes téléphoniques voisines, et sur des circuits de mesure posés pour la circonstance. Les tensions induites furent mesurées dans les conditions suivantes :

1° Dans la ligne télégraphique :

a) avec retour par la terre des installations télégraphiques ;

b) en reliant les fils aux rails à Dessau et à Bitterfeld ;

c) en les reliant à l'armature du câble téléphonique du chemin de fer ;

d) dans certains circuits distincts des lignes télégraphiques, sans prise de terre.

2° Dans les circuits du câble avec terre des deux côtés.

3° Dans un circuit particulier du câble.

4° Dans plusieurs fils isolés placés à la surface du sol, et à des distances variables du chemin de fer, d'une longueur de 2 à 3 km. mis à la terre à leurs deux extrémités.

Pour toutes ces mesures le courant était mis tantôt sur l'un des fils de la

Digitized by Google

ligne, tantôt sur les deux. L'intensité en était généralement de 100 ampères, dans certains cas de 375 ampères.

La tension à l'usine variait de 700 à 3.000 volts. Les courants d'influence n'intervenaient pas, car d'une part la tension n'était qu'une fraction de la tension ordinaire de travail, et d'autre part ces courants de faible intensité s'écoulaient à la terre aux deux extrémités de l'appareil à travers des résistances élevées. Les intensités induites étaient mesurées au moyen de milliampéremètres électrodynamiques ; en multipliant l'intensité par la résistance du circuit, pratiquement sans induction, on obtenait immédiatement la tension induite. Les différentes tensions ont été obtenues pour des intensités de 100 ampères.

Les tensions induites mesurées dans les fils télégraphiques sont marquées sur le schéma de la ligne. On a porté (fig. 12) d'abord la tension mesurée quand le fil *est* est seul en charge puis quand c'est le fil *ouest*. puis quand ils sont en charge tous les deux. Le fil ouest, le plus éloigné, produit les tensions les plus basses. Pour les fils télégraphiques 8 et 9 on trouve la même valeur, ces fils étant croisés tous les 500 m. La tension induite diminue quand la distance de la ligne au fil induit augmente et augmente quand la distance au fil induit diminue. Quand les deux fils sont en charge la tension induite n'est pas la moyenne des tensions induites quand l'un d'eux seul est sous tension. Ainsi pour le fil 2, la moyenne est $\frac{78,3+98,4}{2} = 88,4$ volts et la mesure donne 86,1 volts.

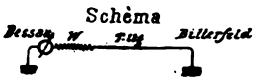


Fig. 12.

Cela tient à ce que les 2 fils de trolley ont des résistances différentes, celle du fil ouest étant la plus faible ; ce dernier prend les 60/100 du courant total, le fil est seulement 40 %. Le champ magnétique produit par le courant du fil ouest est donc le plus fort et son influence se retrouve dans le résultat des mesures.

Il faut encore remarquer que les tensions mesurées ne sont pas changées quand les deux lignes sont mises à la terre en des points plus éloignés que Dessau et Bitterfeld.

Quand les lignes sont reliées aux rails ou à l'armature du câble armé l'influence de la chute de la tension dans les rails et celle des circuits

Digitized by Google

de retour se font sentir. Le schéma fig. 13 donne les tensions mesurées. La chute de tension dans les rails E′ doit faire avec la tension induit E_m un angle plus grand que $\frac{\pi}{2}$ car dans tous les cas, la tension résultante *b* ou *c* est plus faible que la tension d'induction. Le diagramme B, fig. 8, est ainsi justifié. La chute de tension dans l'armature du câble est plus faible que celle dans les rails, car la valeur *c* est plus faible que *b*.

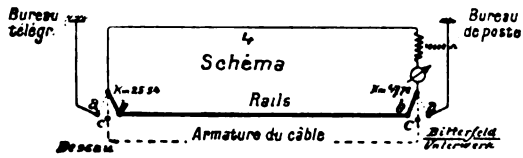


Fig. 13.

Les tensions d'induction mesurées en prenant la terre aux bureaux de poste ont des valeurs assez grandes. Supposons que la ligne soit parcourue par un courant de 100 A. et adoptons comme valeur moyenne de la tension induite 85 volts, l'intensité perturbatrice sera de 100×2.200 Akm., la tension étant 85 volts : pour 1 Akm. elle est de $3{,}86 \times 10^{-2}$ volts. Comme la tension d'induction ne croit pas proportionnellement à la longueur de la ligne, mais un peu plus rapidement, nous pouvons prendre 4×10^{-2} et faire le calcul comme si le courant augmentait proportionnellement à la longueur du fil. Si un courant de 500 Amp. circule dans un des conducteurs et si la longueur du parallélisme est de 40 km., la tension est 40×500 fois plus grande, soit de 800 volts. Elle sera dangereuse pour les ouvriers qui toucheront les fils. Pour la section Dessau-Bitterfeld avec 300 A. la tension mesurée était de 250 volts. Il n'est pas surprenant que des lampes à arcs, placées dans le circuit, se soient allumées. Le courant induit sur deux fils télégraphiques en parallèle était de 50 A., ce qui donne une puissance de 5 kw.

On fit ensuite des mesures pour déterminer quelle était la f. e. m. induite dans un circuit bifilaire, quand les deux fils de trolley étaient parcourus par des courants, dans les cas examinés précédemment. Les tensions mesurées s'expliquent facilement à la seule inspection du tracé des lignes de force.

Ce ne sont pas les circuits les plus ouverts, c'est-à-dire ceux dont les deux

Digitized by Google

fils sont le plus écartés l'un de l'autre qui sont le plus troublés. Il peut se faire que des circuits dont les fils sont très rapprochés soient coupés par un grand nombre de lignes de force, alors que, au contraire, des circuits dont les fils sont éloignés sont coupés par un faible nombre de lignes de force. Cela dépend de l'inclinaison du plan de ces lignes et de leur parcours. En pratique, on s'efforce d'employer des circuits composés de fils aussi proches que possible l'un de l'autre dont le plan soit dirigé dans la direction des lignes de force. On placera les fils sur des consoles rectilignes en V, le fil le plus éloigné sur la branche la plus basse, du côté opposé à la voie.

La plus forte tension mesurée sur un circuit bifilaire quand un courant de 100 A. parcourt le trolley était de 1 volt, valeur faible par rapport à celle obtenue pour une ligne à simple fil. On diminue beaucoup les tensions en croisant les deux fils d'une manière convenable. Sur les circuits formés par les fils 8 et 9 croisés tous les 500 m., la tension n'était que de 4/100 volt pour un courant de 100 A. dans le fil est.

Les mesures faites sur les circuits du câble furent entreprises en collaboration avec les agents de la Compagnie des chemins de fer à Halle (Saale). On boucla les deux câbles qui sont placés à une distance de 5 à 10 m. du milieu de la voie. La télégraphie avec retour par la terre est pratiquement impossible, car les tensions induites dans la ligne souterraine sont du même ordre de grandeur que celles induites dans la ligne aérienne. Pour un courant de 100 A. les deux fils sont parallèles sur une longueur de 24^{k},25 la tension induite est de 62,5 volts, la ligne étant reliée aux bureaux à Dessau et à Bitterfeld. Une tension du même ordre était mesurée quand la ligne était à la terre d'un côté à Emden et de l'autre à Leipzig. Dans les mesures de cette nature on n'a pas mesuré de composantes dues à la chute de tension dans le sol. Si l'on compare l'induction dans les artères du câble, avec celle mesurée sur la ligne aérienne de même longueur, on trouve que celle produite dans le câble est 70 % de celle dans la ligne aérienne. Le danger pour les agents est encore le même. Si l'on peut rendre possible le travail sur une ligne en employant un fil de retour, le danger qui résulte d'un contact avec le circuit est pratiquement aussi grand pour une ligne souterraine que pour une ligne aérienne.

Les circuits téléphoniques qui se trouvaient à une distance moyenne de 890 m. du chemin de fer, ont été appropriés par la télégraphie et la téléphonie simultanées. Cette installation est encore troublée principalement

Digitized by Google

quand la charge est grande et que la locomotive est loin de Bitterfeld. On a mesuré, à Bitterfeld et à 7,9 km. les tensions induites dans les différents fils de cette ligne, dont le parcours et représenté schématiquement fig. 18. Les tensions mesurées dans les lignes unifilaires furent assez grandes. Pour un courant de 100 A. dans le fil du trolley la tension d'induction était sur la ligne entière de 12,8 volts, pour la partie comprise entre les km. 7,9 et Dessau de 5,1 volts pour la partie du km. 7,9 à Bitterfeld 7,2 volts. Les distances moyennes de ces diverses sections au chemin de fer sont de 890, 570 et 1.050 m. Un câble souterrain aurait à supporter les mêmes tensions, car, à ces distances, la hauteur des fils au-dessus du sol n'a aucune importance. L'administration impériale a dû placer sur une autre voie un câble qui devait être posé sur ce parcours.

Les distances indiquées plus haut ne sont que des moyennes. Il était d'une grande importance de déterminer à quelle distance du chemin de fer les troubles peuvent être considérés comme négligeables, tant sur une ligne aérienne que sur une ligne souterraine. La région où on fit les essais est couverte de hachures sur le plan. Il se trouvait à cet endroit une forêt de sapins, dont plusieurs allées, parallèles à la ligne téléphonique et au chemin de fer, étaient situées entre la voie ferrée et la route. On tendit des fils isolés dans ces différentes allées.

Les tensions induites aux différentes distances ont été figurées à la courbe (fig. 15) de plus, on a calculé l'induction mutuelle par la formule

$$\omega = \frac{E_m}{J_F \omega l}$$

Comme l'induction mutuelle entre deux lignes avec retour par la terre croît plus vite que la longueur du parallélisme, on ne peut comparer entre elles que les quantités M qui correspondent à la même longueur de ligne. Ceci a lieu assez exactement pour les mesures 2, 3, 4 et 6. Si l'on trace la courbe des M, en fonction de la distance des deux circuits, on obtient pour ces valeurs une courbe à allure logarithmique qui se rapproche lentement de l'axe des abcisses quand la distance augmente. Comme point 1, on a pris un fil du câble des chemins de fer, ce point est de 20 % trop haut, la valeur mesurée l'ayant été sur une ligne de 24 km. de long alors que les autres valeurs l'ont été sur une ligne de 2 km. ; de même la dernière mesure donne un résultat trop fort, la ligne ayant alors 3,6 km., de long ; la 5e valeur est inexacte ; la ligne n'a que 0,5 km. ; avec des longueurs aussi faibles on ne peut pas avoir de résultats précis. Dans les 6e et 7e séries

Digitized by Google

d'expériences on n'a pas seulement employé des fils placés sur le sol, mais aussi les fils d'une ligne aérienne placés au-dessus des fils isolés. A cette distance, il n'y a aucune différence si le fil est tendu à 5 ou 6 m. au-dessus du sol ou repose sur lui. On doit en conclure que les artères placées à 0,50 ou 1 m. de profondeur dans le sol seront affectées des mêmes troubles.

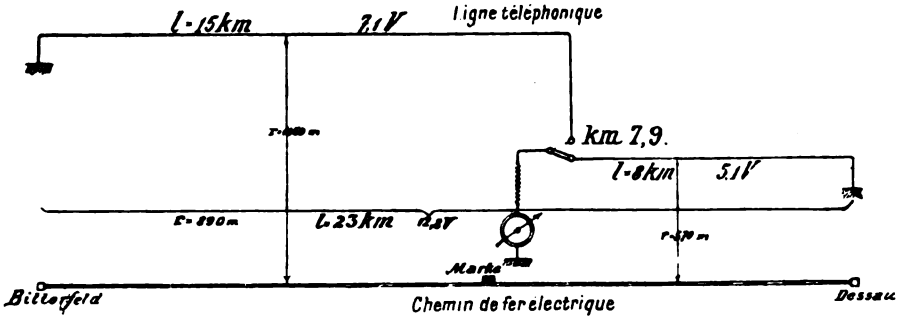


Fig. 14.

Les câbles auraient en général plus de 2 km. de longueur ; dans les villes il existe des câbles de 10 km., de 20 km. à Berlin. Pour de telles longueurs,

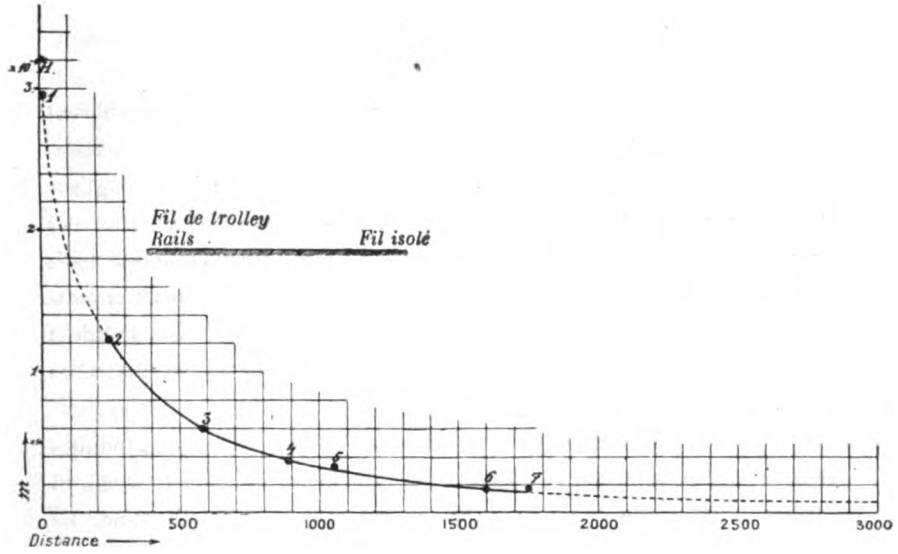


Fig. 15.

l'induction mutuelle par km. est supérieure à celle indiquée par la courbe (fig. 15) : d'après les valeurs obtenues sur la ligne Bitterfeld (fig. 14) on a

Digitized by Google

calculé les tensions induites que l'on a portées dans le tableau fig. 16. De plus, on a fait la courbe de M pour $l = 2$ km. Les parties de ces courbes non déterminées par les mesures sont figurées en pointillé. Pour les longueurs de 23 km. on avait deux points de la courbe, un pour la valeur moyenne de 890 m. et l'autre pour la distance de 10 m. On pourra déterminer plusieurs autres points quand de nouveaux chemins de fer électriques auront été construits.

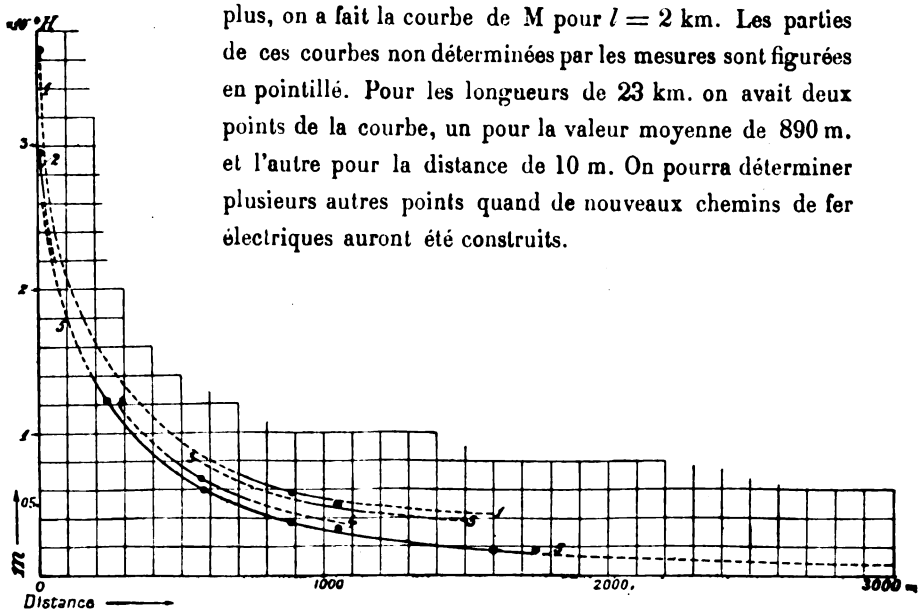


Fig. 16.

On peut aussi déduire approximativement des courbes le coefficient d'induction mutuelle pour les lignes unifilaires, quand elles sont placées à des distances de 100 à 2.000 m. du chemin de fer et quand leur longueur varie de 2 à 20 km. Les mesures qui seront poursuivies donneront des indications plus précises. Le calcul de la tension d'induction est assez différent, comme on l'a expliqué dans I B., quand les deux circuits emploient, en tout ou en partie, la terre comme fil de retour. La formule 2 contient deux inconnues p et q. Si $q = 1$, on déduit des résultats des mesures (fig. 13) et de l'équation (12), $p = 0{,}75$.

Pour obtenir des valeurs plus exactes, on a mesuré les tensions induites dans des circuits formés par un fil de la ligne télégraphique le long du chemin de fer et un fil de la ligne téléphonique le long de la route. La tension était de 68,2 pour le conducteur II (fig. 10) quand les deux fils de trolley étaient parcourus par 100 ampères. En employant les équations 10 et 12 on peut en déduire les valeurs de p.

La position des deux fils est analogue à celle figurée dans la fig. 5 ; les

Digitized by Google

rails ne conduisent que la fraction p du courant ; à la place de 2 et 3 ce sont les conducteurs II et un fil de la ligne téléphonique qui interviennent. A cause de la grande distance de cette dernière ligne au chemin de fer on peut poser $r_3 = r_4$. La moyenne géométrique des distances entre II et les deux fils est de $9^m,92$, entre II et les rails de 10,15. D'où $p = 0,64$. La valeur $r_3 = r_4 = 890$ n'est qu'approximative. D'ailleurs une erreur importante sur ces quantités n'a qu'une faible importance sur p. Ainsi quand $r_3 = 800$, $p = 0,620$; $r_3 = 1.000$, $p = 0,646$. Nous prendrons comme moyenne $p = 0,64$. Alors 36 % du courant revient par la terre. Ainsi, bien que le ballast soit constitué par des cailloux, la quantité du courant passant dans le sol est assez considérable ; cela tient à ce que les rails sont reliés à plaques de terre. Adoptant cette valeur de p, on peut calculer q au moyen des équations 11 et 12 ; on trouve des valeurs comprises entre 3,20 et 3,27 ; en moyenne $q = 3,23$.

D. — **Influence et induction par les trains électriques.**

Pendant la marche d'un train, les troubles sont les plus marqués, au moment où les trains sont le plus éloignés du point d'alimentation, c'est-à-dire quand le circuit inducteur est le plus étendu ; il en est de même quand la ligne reçoit beaucoup de courant au démarrage.

On a observé des tensions de 200 volts, ce qui indiquait dans le fil de trolley un courant de 250 ampères. La fig. 17 donne les résultats obtenus pendant la marche d'un train de Bitterfeld à Dessau et retour, en faisant des mesures toutes les dix secondes. On a porté le temps en abcisses, le courant mesuré en ordonnées ; en multipliant par la résistance du circuit, 500, on a obtenu les tensions en volts.

On peut suivre distinctement sur la courbe la marche de la voiture.

1 $11^h,50^m$ à $11^h,54$.	Influence électrostatique de 3.5 mA. Le train n'a pas encore atteint le commencement de la ligne télégraphique.
2 $11^h,54^m$.	L'induction commence à mesure que la longueur du circuit inducteur augmente (fil est, primaire du transformateur rail et terre).

Digitized by Google

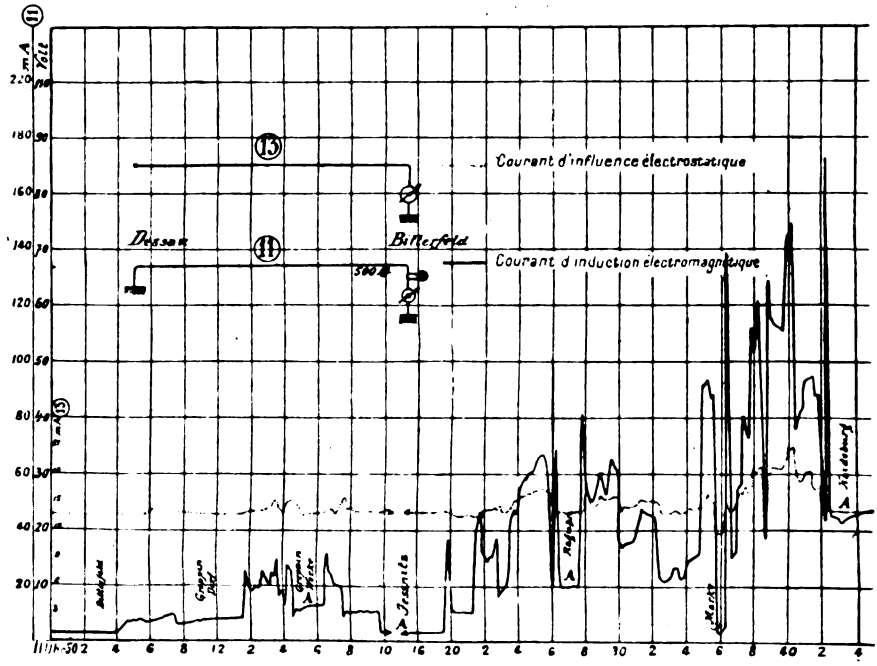
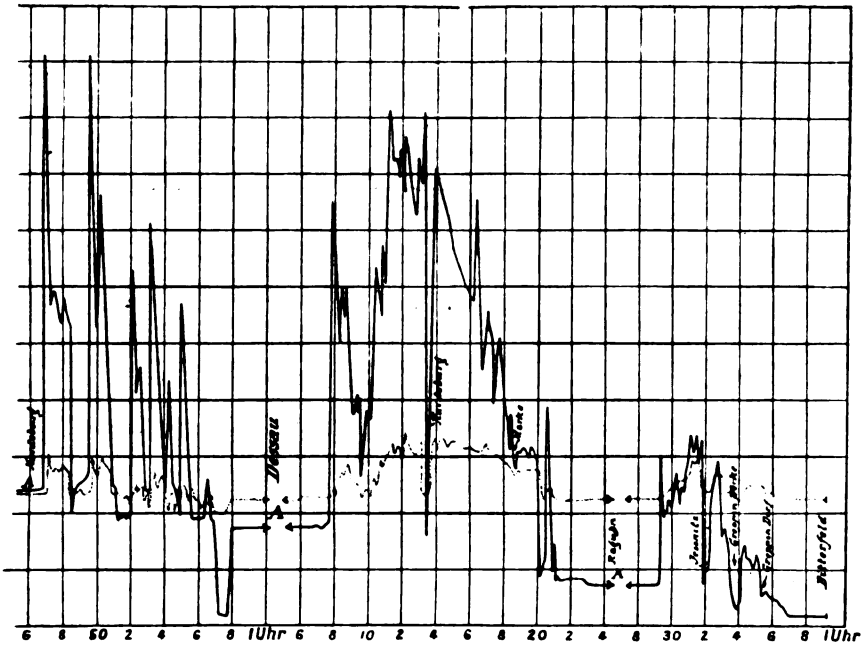


Fig. 17. — Courants mesurés dans la ligne télégraphique

3 $12^h,1^m$.	Traversée de la Halte Greppin Dorf avec courant plus faible.
4 $12^h,1^m,30^s$.	Grande intensité après l'arrêt.
5 $12^h,1^m,30$ à $12^h,5^m$.	L'induction augmente à mesure que le circuit se développe.
6 $12^h,5^m$ à $12^h,6^m,30^s$.	Arrêt de Greppin Werke; il y a encore induction : le transformateur restant sur le fil de ligne, le courant correspond aux pertes du transformateur.
7 $12^h,6^m,30^s$ à $12^h,10^m,30^s$.	Comme 5.
8 $12^h,10^m,40^s$ à $12^h,19^m,40^s$.	Arrêt à la gare de Jessnitz ; la locomotive séparée de la haute tension ; influence électrostatique 3,5 mA.
9 $12^h,19^m,40^s$ à $12^h,26^m,30^s$.	Comme 5.

Digitized by Google



pendant la marche des trains.

10	$12^h,26^m,30^s$ à $12^h,27^m,40^s$.	Arrêt à Raguhn, comme à 6. Induction plus forte à cause de la plus grande longueur du circuit.
11	$12^h,27^m,40^s$ à $12^h,35^m$.	Marche sur circuit plus grand avec plus faible dépense de courant, le courant induit diminue bien que les dimensions du circuit inducteur augmentent.
12	$12^h,35^m,40^s$ à $12^h,38^m$.	Arrêt Marke, comme 8.
13	$12^h,38$ à $12^h,42^m,30^s$.	Comme 5.
14	$12^h,42^m,30^s$ à $12^h,47^m$.	Halte à Haideburg, comme à 6.
15	$12^h,47^m$ à $12^h,57^m,5^s$.	Marche avec demande de courant plus forte puis plus faible L'induction augmente, puis diminue. Le courant a varié 6 fois (6 pointes aiguës).

Digitized by Google

16 $12^h,57^m,5^s$ à $1^h,7^m.40^s$.	Arrêt à Dessau.
17 $12^h,58^m$ à $1^h,7^m,40^s$.	Secondaire coupé.
18 $1^h,7^m,40$ à $1^h,13^m,20^s$.	Commencement du retour, ligne de trolley ouest plus éloignée de la ligne télégraphique ; donc, induction moindre qu'à l'aller. L'induction diminue à mesure que la boucle décroît.
19 $1^h,13^m,20^s$.	Arrêt à Haideburg.
20 $1^h,18^m,30^o$.	Arrêt à Marke.
21 $1^h,24^m$ à $1^h,29^m,30^s$.	Arrêt à Raguhn. Induction plus faible qu'en 10, à cause de l'augmentation de la distance à la ligne télégraphique.
22 $1^h,32^m,10^s$ $1^h,34^m,10^s$ et $1^h,36^m$.	Arrêt à Jessnitz, Greppin Werke, Greppin Dorf.
23 $1^h,37^m,10^s$.	Arrivée au km. 47,53, induction statique.
24 $1^h,39^m$.	Arrivée à Bitterfeld.

Dans les expériences citées plus haut les intensités ont atteint par moments 220 mA. les tensions 110 volts.

Dans ces expériences le courant d'influence électrostatique ne joue qu'un rôle secondaire. En examinant la ligne des potentiels on voit qu'il s'écoule dans le sol 3,5 mA. à Bitterfeld ; l'autre partie non mesurée s'écoule à Dessau. Les résistances aux extrémités étant dans le rapport de 1 à 2,5 le courant qui s'écoule à Dessau est 8,8 mA. Le courant total de 12,3 mA.

Pour déterminer comment varie le courant d'influence pendant la marche d'un train, on a isolé une autre ligne à Dessau et on l'a reliée à la terre à Bitterfeld à travers un milliampèremètre (fil. 13).

La ligne pointillée figure les résultats observés, l'échelle des ordonnées étant 3 1/3, fois plus grande que celle de l'autre courbe. D'après cette courbe l'induction se fait encore sentir sur une ligne isolée, car la courbe pointillée a les mêmes dentelures que la courbe en traits pleins. Pour expliquer ce fait nous exposerons les résultats obtenus à l'oscillographe.

Digitized by Google

E. — Courbes de courants perturbateurs.

Les courbes relevées à l'oscillographe sur les lignes troublées donnent les renseignements sur la forme du courant : la courbe (fig. 18) n'avait

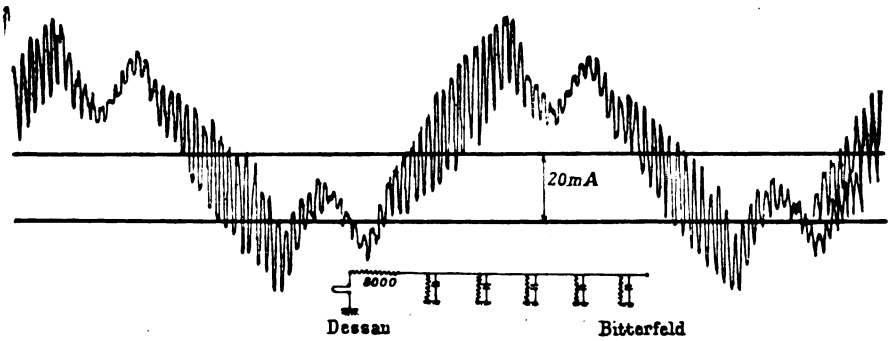


Fig. 18. — Courant dans un fil relié à la terre pendant la marche d'une locomotive (faible intensité).

pas la forme du courant d'influence bien que l'extrémité du fil à Bitterfeld fut isolée, là entre en jeu la tension électromagnétique, car la ligne a de la capacité et des pertes par rapport à la terre. La forme en palier est due à l'induction électromagnétique ; le palier disparaît quand un courant de

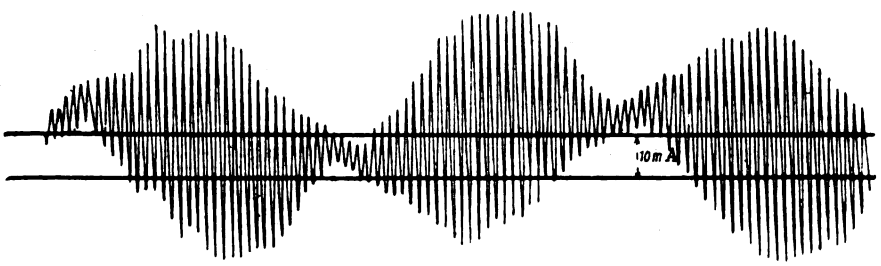


Fig. 19. — Courant dans la même ligne, dans les mêmes conditions (grande intensité).

grande intensité parcourt le fil de trolley. L'oscillogramme (fig. 19) donne le courant d'influence dans les mêmes conditions ; la courbe ne semble être composée que d'harmoniques.

Digitized by Google

Si une locomotive est branchée sur la ligne mais maintenue au repos, elle absorbera seulement ce qui correspond auxpertes du transformateur ; on recueille alors à l'oscillographe un courant de la forme indiquée à la fig. 20. La courbe d'intégration donnerait, si ce courant était dû entièrement à l'induction électromagnétique, la forme des courbes de courant dans le fil de trolley.

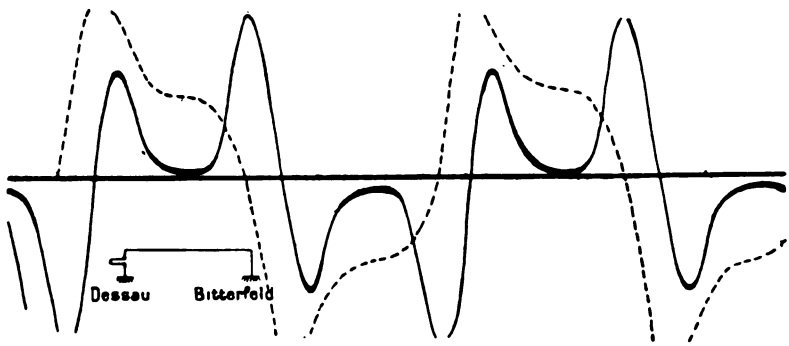


Fig. 20. — Courant dans une ligne mise à la terre des deux côtés pendant un arrêt (Pertes à vide du transformateur).

Cette courbe est représentée sur la figure en traits pointillés.

Elle a le même aspect que la courbe des pertes d'un transformateur, après rotation de 180° autour de l'axe des x. Il est impossible que la courbe des pertes à vide ait cet aspect, car le palier devrait se trouver à gauche de l'ordonnée du sommet — au contraire de la fig. 21. Un courant dans le trolley donnera dans la ligne d'énergie un courant d'induction qui a aussi une forme avec palier, mais dans laquelle la pointe la plus élevée apparaît la première. Si les courbes recueillies précédemment n'ont pas cette même forme, cela tient à ce que l'on ne recueille pas seulement le courant d'induction, mais la somme de ce courant et du courant d'influence qui s'écoule par l'extrémité mise à la terre. Quand l'intensité est plus faible et la longueur de ligne plus faible, l'induction est plus faible et l'influence intervient seule. Dans l'oscillogramme (fig. 21) les conditions sont renversées ; on peut négliger le courant d'influence. La forme de la courbe est déterminée par le courant d'induction, si on l'intègre on obtient la courbe en pointillé, qui présente encore la forme des courbes de pertes dans un transformateur à vide. Quand la charge augmente, surtout aux démarrages,

Digitized by Google

cette forme se rapproche de celle d'une sinusoïde. C'est ce que montrent les fig. 22 et 23.

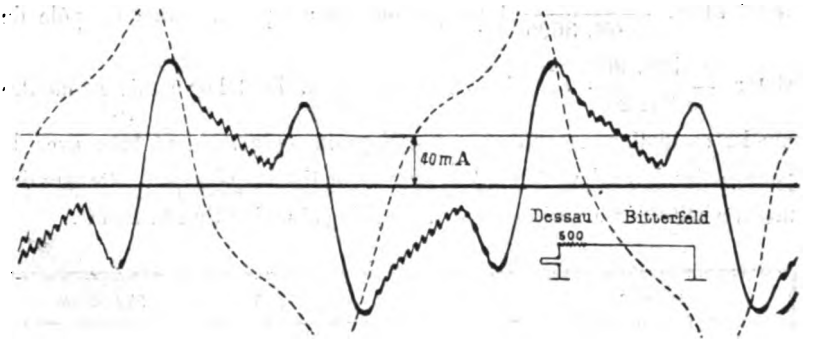


Fig. 21. — Courant dans une ligne pendant la marche lente d'une locomotive.

Le fait que les dentelures proviennent des rainures du moteur de la

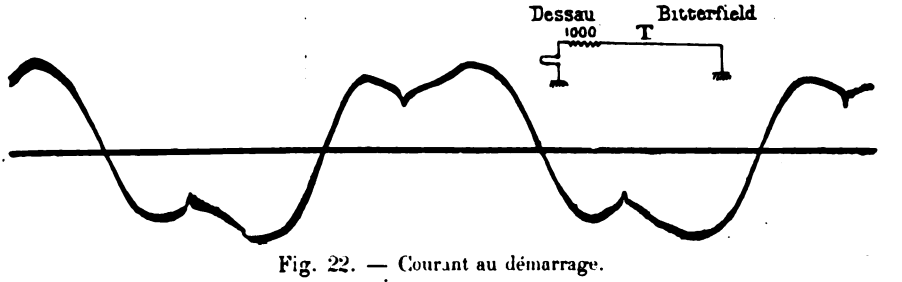


Fig. 22. — Courant au démarrage.

locomotive résulte des mesures simultanées de la vitesse des locomotives et

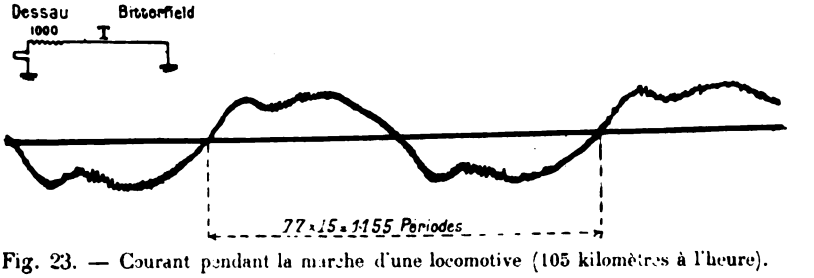


Fig. 23. — Courant pendant la marche d'une locomotive (105 kilomètres à l'heure).

des prises d'oscillogrammes des courants induits dans une ligne à courant faible.

Digitized by Google

Les roues de cette locomotive ont un diamètre de 1.600 $^{m}/_{m}$, leur circonférence est de $5^{m},03$. Le retor a 200 encoches ; à une vitesse de x km. à l'heure, le rotor fait : $\frac{x.\,10^{3}}{5,03.\,3600}$ tours par seconde ; il passe, devant un pôle du stator $\frac{x.\,10^{3}.\,200}{5,93.\,20}$ encoches en une seconde. Le tableau suivant montre que les oscillations relevées sur les diagrammes coïncident bien avec le passage des dents devant le rotor, avec l'exactitude qu'on peut attendre des mesures faites simultanément sur la machine et au bout du fil induit.

VITESSE DE LA LOCOMOTIVE en klm. à l'heure.	NOMBRE DES OSCILLATIONS A LA SECONDE	
	calculées d'après la vitesse.	comptées sur l'oscillagramme.
90	995	990
90	995	975
87	960	960
86	950	945
84	930	930

D'autres oscillogrammes ont été recueillis sur une ligne sans self et sur une ligne aboutissant à des appareils de self élevée. Dans le dernier cas on avait placé un Hughes dans le circuit en essai (résistance en continu 1.200 ω, impédance à 25 périodes 2.400 ω). Dans les deux cas, en raison de la résistance élevée placée du côté de l'appareil de mesure, le courant d'influence s'écoule à la terre par l'autre extrémité, et on recueille presque exclusivement le courant d'induction. L'impédance élevée de l'appareil Hughes réduit la première pointe de la courbe et cause un déphasage de 22°. Quand le courant sur la ligne augmente, les oscillations apparaissent seulement sur la courbe relevée avec une résistance non inductive ; elles n'apparaissent pas quand la ligne a une grande impédance ; le courant recueilli est loin d'être sinusoïdal.

L'oscillogramme de la fig. 24 est tout à fait remarquable. En employant un circuit de la ligne téléphonique, non influencé par le courant du chemin de fer, on a pu mesurer le courant simultanément aux deux extrémités de la ligne à Dessau et à Bitterfeld. En I (extrémité Dessau), on avait intercalé une résistance élevée ; le courant d'influence était ainsi rejeté à l'extrémité II.

Digitized by Google

Le courant dans le trolley est très intense, la courbe recueillie a une forme sinusoïdale.

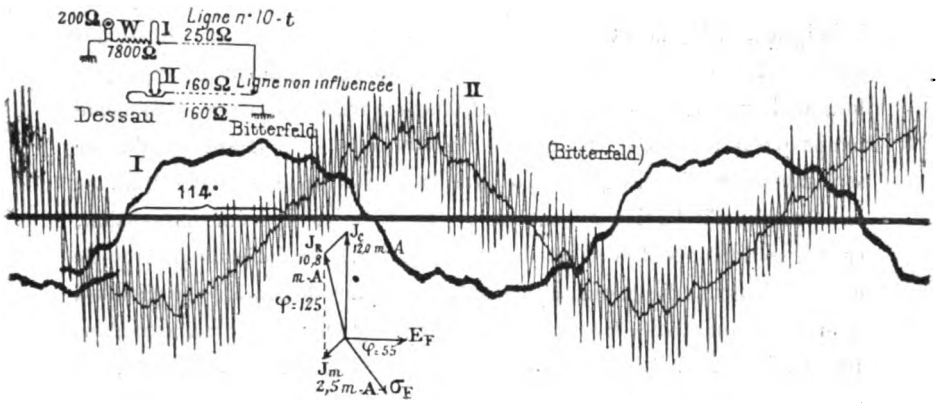


Fig. 24. — Courant aux deux extrémités du même circuit.

Cependant le train n'était pas très éloigné de Bitterfeld, car la tension induite mesurée est seulement de 22 volts. La courbe II (extrémité Bitterfeld), se compose du courant d'induction et du courant d'influence. Ce courant résultant II et le courant I présentent une différence de phase de 114°. Connaissant cet angle et l'intensité du courant, on peut construire le diagramme des vecteurs, ce qui donne un courant J_c de 12 mA. dans le fil télégraphique. La valeur coïncide bien avec celle mesurée 4,8 mA. D'après ce diagramme la différence de phase entre la tension F_F et le courant J_F dans la ligne haute tension est de 55° environ, soit cos $\varphi = 0{,}6$.

F. — Mesure de la chute de tension dans le sol.

Comme nous l'avons vu précédemment, la chute de tension est négligeable devant les autres causes de troubles.

III. — Influence et induction ultérieures.

Quand l'électrification sera achevée, on portera de 15 à 16 2/3 la fréquence du courant d'alimentation. Les tensions d'induction seront augmentées de 10 %, il en sera de même des courants d'influence. Pour la ligne tout

Digitized by Google

entière, Magdebourg, Dessau, Bitterfeld, Leipzig, Halle, le circuit d'alimentation formera 3 sections de 46, 52 et 43 km.

L'alimentation sera assurée par des sous-stations placées à Lützschena (à Leipzig), à Marke et à Gommern ; elles seront placées au milieu des sections. La longueur de la ligne télégraphique Magdebourg-Leipzig le long de la voie ferrée est de 110 km. Comme la tension sera élevée en même temps que la fréquence, et portée à 15.000 volts, le courant d'influence sera environ 8 fois plus grand que dans la section actuelle, soit 100 m. A. Les tensions d'induction ne sont pas augmentées dans la même proportion, car les sections étant alimentées par le milieu, les courants partent de ce point dans des directions opposées. Le cas le plus défavorable se produira quand la locomotive se trouvera au milieu: il n'y aura de courant que dans une demi-section. La longueur totale du circuit induit serait de 60 km. : on aurait ainsi une induction 3 fois plus forte que dans le cas Dessau-Bitterfeld et il faudrait s'attendre à trouver des tensions de 800 volts. La ligne ne serait pas inutilisable, mais un contact avec elle présenterait de sérieux dangers.

DISPOSITIF DE PROTECTION.

Tous les dispositifs qui permettent d'assurer le trafic au moyen des lignes troublées, doivent aussi préserver des dangers d'un contact les agents qui pourront avoir à toucher les lignes, soit directement, soit par l'intermédiaire des appareils qu'ils manipulent. Un dispositif qui ne remplirait pas cette condition ne pourrait pas être employé même s'il permettait d'assurer le trafic sur les lignes affectées par lès troubles.

Ces dispositifs peuvent être classés en deux catégories :

1° ceux qui empêchent les courants développés dans les lignes par induction et par influence de gêner le trafic ;

2° ceux qui empêchent que des courants étrangers ne se développent dans les lignes.

Pour empêcher que les courants développés dans les conducteurs ne viennent à gêner le trafic, on peut :

1° établir un rapport favorable entre le courant de travail et le courant étranger, ou entre les tensions alternatives et continues appliquées à l'appareil ;

Digitized by Google

2° affaiblir l'effet de l'influence du courant alternatif sur l'armature de l'électro-aimant de l'appareil récepteur ;

3° dévier le courant alternatif de façon à le conduire en dehors de l'appareil.

Des mesures qui ont été faites au service d'études du Reichs-Postamt, il résulte que les appareils télégraphiques ne fonctionnent plus régulièrement quand ils sont troublés par des courants alternatifs dont la fréquence varie entre 14 à 17 périodes et dont l'intensité est en fonction de l'intensité de travail de 15 % pour l'appareil Morse, 10 % pour le Hughes et les relais, 20 % pour le parleur.

Les intensités de travail sont comprises entre 13 et 25 m. A. La résistance et l'impédance de la ligne peuvent être confondues en raison de la faible fréquence du courant perturbateur. L'impédance des appareils et leur résistance sont dans le rapport de 1 à 4 pour le parleur, de 1 à 5 pour le Morse, de 1 à 2 pour le Hughes et le relais (qui sont polarisés). On voit donc que pour une intensité moyenne de 20 m. A. la tension alternative peut être de :

2,4	volts	pour le	parleur	(résistance en continu	150	ohms)
9,0	»	Morse	»	»	600	»
4,8	»	Hughes	»	»	1.200	»
2,0	»	relais	»	»	500	»

La tension appliquée aux bornes de l'appareil sera de :

80 % pour le parleur
75 % pour le Morse
20 % pour le Hughes
20 % pour les relais
} de la tension continue.

Si la tension alternative appliquée aux bornes de l'appareil est plus élevée que cette limite, on peut intercaler des résistances inductives sur la ligne, ou élever la tension de travail, ou employer simultanément ces deux moyens. Il faut avoir soin quand on intercale des résistances de ne pas ralentir la vitesse du trafic télégraphique. De même on ne doit pas élever la tension de travail au-dessus d'une certaine limite pour laquelle l'isolement des installations ne serait pas suffisant ; d'ailleurs, nos appareils ne sont pas aménagés de façon à supporter des courants dont l'intensité dépasse beaucoup celle du courant normal de travail. Il faut de plus remarquer que

Digitized by Google

l'augmentation de la résistance de la ligne n'affaiblit pas sensiblement le courant d'influence. Aucun de ces moyens n'est pleinement satisfaisant. De plus, ils n'empêchent pas la ligne d'être dangereuse pour le personnel.

Pour empêcher l'action du courant alternatif sur l'armature des électros de l'appareil, il est nécessaire de munir celui-ci d'un enroulement supplémentaire (II, fig. 25, *a* à *d*).

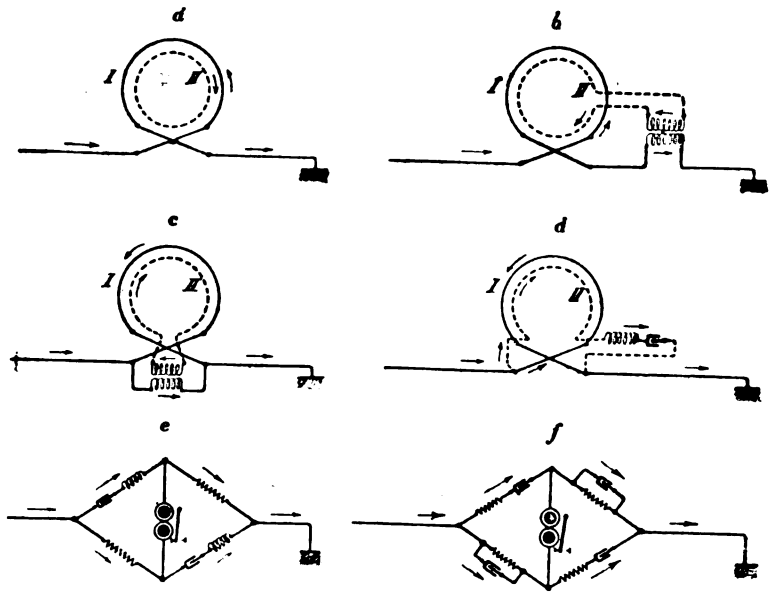


Fig. 25. — Dispositifs protecteurs.

On peut employer les montages suivants :

a) l'enroulement est en court-circuit. Le courant alternatif qui, à un instant déterminé a le sens de la flèche, induit dans cet enroulement un courant de sens contraire. Le champ magnétique résultant des deux courants est nul, et l'armature ne se déplace pas ;

b) l'enroulement protecteur est relié au secondaire d'un transformateur dont le primaire est sur la ligne ;

c) le primaire du transformateur est en dérivation sur l'enroulement de travail ;

d) l'enroulement en court circuit, auquel on a ajouté un condensateur

Digitized by Google

pour faire un circuit résonnant pour la période du courant de trouble est monté en dérivation sur le circuit de travail.

Ces dispositifs simples ont l'inconvénient d'exiger des appareils construits d'une façon spéciale et d'être difficilement utilisables dans les transmissions duplex ; ils n'empêchent pas le courant perturbateur d'arriver à la batterie reliée à l'appareil et de la détériorer. Les lignes sont encore dangereuses pour le personnel.

Les installations dérivant du pont de Wheatstone servent à écouler le courant perturbateur dans un circuit en parallèle sur l'appareil récepteur, fig. 25 *e* et *f*. Dans la fig. *e* deux des bras du pont sont composés de résistance sans self, les deux autres d'une self et d'une capacité en résonnance pour la fréquence à éliminer. Par un réglage très précis, on peut faire en sorte que le courant perturbateur s'écoule sans traverser l'appareil récepteur. Le courant continu au contraire arrive au récepteur par les résistances non inductives.

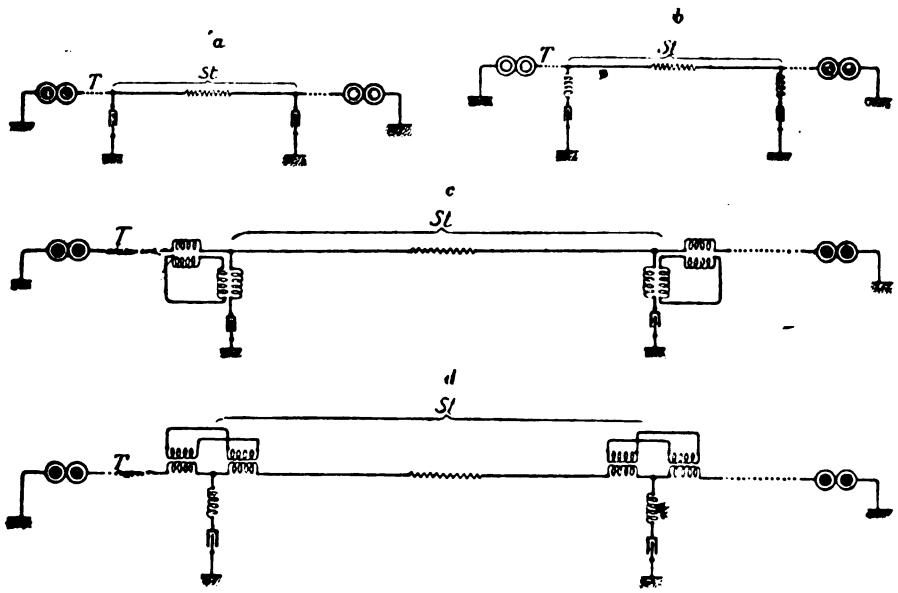


Fig. 26. — Dispositifs protecteurs par résonnance.

Dans la fig. *f* les bras du pont sont formés de résistances ohmiques et de capacité en séries et en parallèle, mais l'application ces montages présente des inconvénients, car ils modifient la courbe d'arrivée du courant

Digitized by Google

dans une mesure qui dépend de la capacité. Ils ont en outre les mêmes inconvénients que les montages cités plus haut pour le travail en duplex, ils n'empêchent pas le courant d'arriver aux batteries ; de plus, la ligne est encore dangereuse pour le personnel.

Les conditions imposées seront mieux remplies par les schémas de la fig. 26, dans lesquels on a intercalé, entre la ligne et la terre, des condensateurs ou des circuits résonnants, qui conduisent le courant d'influence à la terre et abaissent la tension induite jusqu'à une valeur où elle n'influence plus les appareils d'utilisation. Il est de plus nécessaire d'intercaler dans la ligne, avant la dérivation, une forte résistance ohmique.

Le montage *a* n'a que peu d'applications, le condensateur doit avoir une forte capacité en raison de la faible période du courant de trouble et la courbe du courant télégraphique se trouve modifiée. Dans le montage *b* il faut choisir des condensateurs de faible capacité. Pour un fil de la ligne Dessau-Bitterfeld, exploité au Hughes, la capacité maxima était le 3 φ, la self (courant à 15 périodes) de 37 h., la résistance inférieure à 50 ω. En employant des bobines sans fer pour éviter des pertes par hystérésis et courants de Foucault, il fallait placer une grande masse de cuivre sur chaque bobine. Les bobines à noyau de fer donnèrent des résultats assez médiocres. On a essayé aussi de remplacer la self par un transformateur dont le secondaire est relié au secondaire d'un autre transformateur dont le primaire est en série sur la ligne (fig. 26 *c*). Le courant résiduel est ainsi détruit. Dans le même but, on a aussi intercalé un transformateur particulier dans la ligne (fig. 26 *d*). Ces deux dispositifs sont susceptibles d'améliorations, les recherches seront continuées sur ce point.

Les montages destinés à empêcher les tensions trop élevées de se développer dans les lignes sont indiqués (fig. 27), Fig. 27 *a* on a intercalé dans un fil protecteur tendu le long de la ligne, mis à la terre à ses deux extrémités, le primaire d'un transformateur dont le secondaire est en série avec les lignes à protéger. Le champ magnétique élevé produit par le courant inducteur développe dans le fil protecteur un courant très fort qui induit dans le secondaire du transformateur un courant en opposition avec le courant induit par la ligne. Les recherches faites avec ce montage ont donné de bons résultats ; cependant, les courants d'induction sont seuls annulés, les courants d'influence ne le sont pas. Dans le schéma I, on emploie un couplage inductif avec le fil de trolley. Il ne

Digitized by Google

donne de bons résultats que si la longueur du fil troublé est faible, car l'induction mutuelle entre la ligne à haute tension et le fil télégraphique troublé varie avec la distance de la locomotive au point d'alimentation et avec la distance entre le fil de trolley et le fil télégraphique. Il sera donc nécessaire d'intercaler dans la ligne un grand nombre de transformateurs de façon à rendre les influences négligeables.

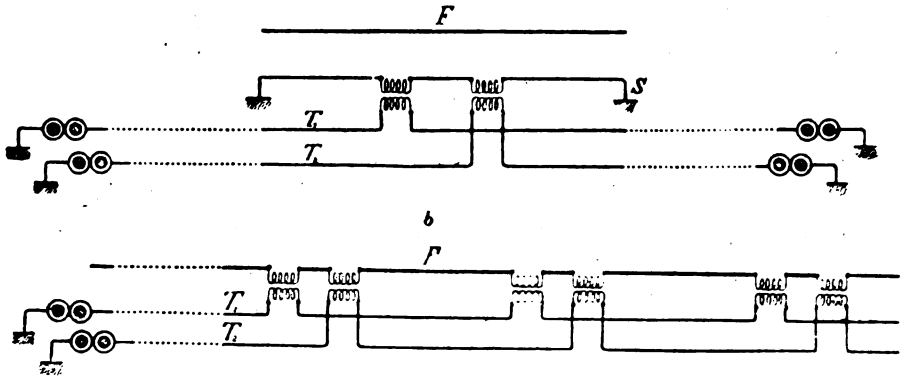


Fig. 27. — Dispositifs protecteurs par couplage d'un circuit avec le fil de trolley.

De plus, un dispositif électrostatique sera nécessaire pour empêcher les perturbations dues aux courants d'influence. Les expériences ultérieures feront connaître si un couplage entre les deux lignes n'aura pas d'inconvénients graves.

Tous les dispositifs cités plus haut ont pour but de protéger la ligne unifilaire contre les perturbations dues au chemin de fer.

Les lignes bifilaires se trouvent dans des conditions plus favorables. Ici aucun montage spécial n'est nécessaire. En croisant convenablement les circuits on rend négligeables les courants perturbateurs ; c'est ce qu'on a réalisé dans la section Dessau-Bitterfeld en croisant tous les 500 mètres les fils 8 et 9.

On peut maintenant se demander s'il est nécessaire de placer des lignes bifilaires sur toutes les lignes ou seulement sur la section troublée. Dans le second cas, il est nécessaire d'installer un dispositif particulier, au passage du double fil au simple fil ; on diminue la sécurité d'exploitation, une surveillance active exercée par un personnel spécial est nécessaire.

Digitized by Google

L'établissement du double fil entraîne des frais élevés, car la ligne toute entière doit être refaite pour maintenir convenablement les deux fils de ligne, l'un par rapport à l'autre. Il faut en outre remarquer qu'une batterie spéciale est nécessaire pour les installations à double fil et que le montage en duplex s'applique mieux dans ces installations. Cependant, il est nécessaire de munir les lignes doubles de dispositifs de protection, afin que la sécurité du personnel soit encore assurée en cas de mise à la terre de l'un des deux fils. Sur le circuit 8, on a employé tantôt le Hughes et tantôt le parleur avec des courants vibrés et un relais phonique. On s'est efforcé d'éviter d'augmenter le nombre des fils en employant un circuit formé de deux lignes unifilaires. Les résultats qu'ont donné ces installations sont trop peu favorables pour qu'on puisse les employer en service courant. On saura plus tard lorsque la ligne aura été prolongée si le trafic télégraphique est encore possible sur les lignes doubles. Pour assurer les relations télégraphiques, on posera ultérieurement un câble souterrain entre Magdebourg et Leipzig à une distance aussi grande que possible de la voie ferrée.

Les lignes aériennes continuent à servir aux expériences. Le trafic téléphonique n'est possible que sur les circuits bifilaires. Les oscillations causent des bruits très forts qui sont très gênants, leurs fréquences de 100 à 1.000 par seconde étant une des fréquences de la voix.

On estime cependant que le téléphone peut fonctionner si les fils sont convenablement croisés tous les 250 m.: il faut alors prévoir des dispositifs empêchant les lignes d'être dangereuses. On n'a pas encore déterminé quelle sera l'influence de ces installations sur la qualité des conversations.

IMPORTANCE DES TROUBLES.

Les considérations qui précèdent nous montrent quelle influence aura l'électrification des chemins de fer sur la sécurité du trafic télégraphique et téléphonique, non seulement quand les lignes sont placées le long des voies ferrées mais aussi quand elles en sont à une certaine distance.

De plus, les lignes et les câbles placés le long des voies ferrées sont portés à une telle tension électrique qu'un contact avec eux sera dangereux. L'administration allemande s'est efforcée de résoudre toutes ces difficultés par les moyens les moins coûteux. Les frais en sont assez élevés ; il faut

Digitized by Google

munir d'appareils de protection les lignes placées au voisinage des voies ferrées et celles qui s'en trouvent à une certaine distance. Les câbles télégraphiques d'une certaine longueur placés dans les villes seront aussi troublés et il sera nécessaire d'employer des mesures de protection spéciales, par exemple d'aménager des lignes doubles ou de les détourner.

Si, d'autre part, le trafic sur les lignes unifilaires devient difficile, et qu'il soit nécessaire d'aménager des lignes doubles, munies de dispositifs de protection, on aura à modifier les installations dans des proportions telles qu'il sera peut-être nécessaire de remplacer les lignes aériennes par des câbles posés le long des routes éloignées des voies ferrées. Il ne sera pas toujours possible de placer les câbles dans les zones non troublées, si on adopte le système de traction actuellement utilisé sur la ligne Dessau-Bitterfeld.

Dans l'établissement d'un système de traction électrique dans la banlieue de Berlin, l'administration des chemins de fer prussiens s'efforce de prendre des mesures de précaution pour empêcher les troubles du trafic téléphonique.

Les expériences se continueront entre Dessau et Bitterfeld, pour déterminer quels sont les dispositifs qui donnent les meilleurs résultats.

Digitized by Google

COMPTE RENDU DES PÉRIODIQUES

Revues françaises par M. VIARD, Ingénieur des Postes et des Télégraphes. — Revues étrangères, par M. HAIN, Sous-Chef de bureau à l'Administration Centrale des Postes et Télégraphes et M. DROUET, Ingénieur à la Direction de l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes.

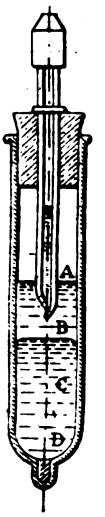
PÉRIODIQUES EN LANGUE FRANÇAISE

Détecteur électrolytique sans force électromotrice auxiliaire, par M. P. JÉGOU (*Revue Scientifique*, 29 Novembre 1913). — Pour sensibiliser le détecteur électrolytique, c'est-à-dire le rendre capable de déceler les ondes hertziennes les plus faibles, il est nécessaire, comme on le sait, d'appliquer à ses bornes une source électrique dont la tension, rigoureusement réglée, doit être extrêmement voisine de la « tension critique » qui amorcerait l'électrolyse du bain acidulé dans lequel plongent les deux électrodes. Cette source électrique qu'on pouvait supposer devoir seconder les ondes pour engendrer le son décélateur dans les écouteurs téléphoniques, aurait paru indispensable si, depuis quelques années, ne s'était introduit dans la radio-technique l'usage des détecteurs à cristaux, capables de déceler les ondes avec une plus grande sensibilité encore et *sans* le *secours* d'une *énergie électrique auxiliaire* quelconque.

Il nous parut, dès lors, rationnel et intéressant de rechercher si le détecteur électrolytique ne pourrait pas aussi déceler les ondes par lui-même. L'intérêt de ce problème nous parut même double : d'une part, en effet, si on peut créer le détecteur électrolytique très sensible

Digitized by Google

sans source électrique auxiliaire, celui-ci présentera sur les cristaux l'avantage de la robustesse, de la régularité et de *l'indéréglabilité* ; d'autre part, sous cette forme peut-être plus concrète, on peut espérer de rendre un peu plus tangibles les phénomènes en quelque sorte mystérieux mis en jeu dans les détecteurs à cristaux.



Détecteur électrolytique sans pile.

A, Pointe sensible.
B, Eau acidulée sulfurique.
C, Amalgame mercure-zinc.
D, Electrode platine.

Avec le détecteur à électrode inactive constituée par un amalgame de mercure et d'étain, nous avions obtenu des détecteurs très sensibles, aussi sensibles que ceux qui fonctionnent avec pile, mais la contenance de cette sensibilité était parfois assez précaire. C'est pourquoi nous avons repris nos recherches qui ont abouti à mettre en évidence les propriétés remarquablement avantageuses et presque inattendues de l'amalgame Mercure-Zinc qui procure une sensibilité supérieure au détecteur électrolytique ordinaire et parfaitement *invariable*. Avec ce détecteur, les sons recueillis dans les écouteurs sont clairs et favorables à la réception des trains d'ondes musicales.

Pour expliquer le fonctionnement de ces détecteurs, il importe de remarquer que la légère force électromotrice intérieure de la cellule électrolytique ainsi formée est telle que le pôle positif de ce faible élément est constitué par la pointe sensible, puisque l'amalgame très légèrement attaqué par l'électrolyte forme évidemment le pôle négatif. A l'intérieur de cet élément, le courant va donc de l'amalgame vers la pointe sensible ou active, laquelle est ainsi traversée par un courant de sens inverse à celui qu'on lui applique lorsque, comme détecteur ordinaire, on prend soin de lui appliquer le pôle positif de la source auxiliaire.

C'est précisément dans cette différence essentielle que réside tout le secret de la sensibilité.

Digitized by Google

Effet sonore déterminé au contact d'une pointe métallique et de la surface d'un cristal ou d'un métal par le passage du courant alternatif, par R. Dongier et C.-E. Brazier (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 13 Octobre 1913). — Lorsque les variations d'intensité que le courant subit ont des fréquences perceptibles à l'oreille, on entend un son qui suit fidèlement ces changements. L'énergie mise en jeu ne peut être que très réduite, parce qu'elle est limitée par l'intensité du courant de l'ordre du dixième d'ampère, qui fait rougir la pointe métallique et altère le contact de celle-ci avec le métal ou le cristal. Aussi le son est-il d'ordinaire extrêmement faible ; il a été entendu, pour la première fois, par l'un des auteurs, sur un détecteur à galène connecté entre le sol et une antenne, aux heures d'émission du poste radiotélégraphique de la tour Eiffel. Les auteurs l'ont d'abord renforcé au moyen de plaques métalliques circulaires montées sur caisse de résonance et supportant le cristal ; ils ont ensuite obtenu un résultat des plus satisfaisants en fixant la pointe à la plaque vibrante d'une capsule de Marey, réunie par un tuyau de caoutchouc avec un pavillon acoustique. Avec ce dispositif il a été possible de percevoir, au moyen d'une antenne unifilaire de 25 m. de long installée au Bureau Central météorologique, les dépêches émises par la tour Eiffel à plus de 15 m. de l'appareil. Une installation du même genre, faite à l'Observatoire de Paris, plus éloigné de la tour Eiffel, mais qui dispose d'une antenne plus longue que le Bureau Central météorologique, a permis de percevoir les signaux nettement à 22 m. de l'appareil ; avec cette même installation, en plaçant l'oreille près du pavillon acoustique, il a suffi d'une antenne de 3 m. pour donner des signaux nettement perceptibles. A la suite de ces résultats, les auteurs ont fait des expériences en vue de reconnaître l'influence, sur le renforcement du son, de la pression exercée par la pointe rigide contre la surface métallique ou cristalline ; ils ont reconnu que le renforcement est maximum pour des pressions comprises entre deux valeurs limites. Ils ont également étudié l'influence de la nature des substances en contact, ils ont obtenu des résultats très variés que nous ne pouvons indiquer ici. Enfin, ils ont cherché l'explication du phénomène et ont envisagé l'hypothèse d'un effet thermique provoquant la projection brusque des particules gazeuses en contact avec la pointe, mais il ne semble pas que cette hypothèse

Digitized by Google

puisse être admise, parce qu'on n'observe aucune différence dans l'intensité du son avant et après immersion de la pointe dans un liquide isolant comme le pétrole ou même l'eau des canalisations de la ville.

La télégraphie sans fil sur les chemins de fer (*L'Industrie Électrique*, 10 Mars 1914). — Le problème de la communication avec les trains en marche a été déjà attaqué de plusieurs côtés, certains ont utilisé l'induction, d'autres la télégraphie sans fil. Tout récemment, une Compaguie américaine, la Delaware Lackawanna and Western railroad C°, a organisé sur l'une de ses lignes des communications par T. S. F. entre ses gares principales et les trains qui les desservent.

Stations fixes. — Quatre stations fixes ont été prévues, à New-York, Scranton, Binghamton et Buffalo. L'équipement de ces stations ainsi que celui des trains nous parut particulièrement intéressant.

Sur le toit de la gare de Scranton, on a élevé un pylône en fer de 18 m. de hauteur, permettant d'obtenir une hauteur totale de 45 m. au-dessus du sol. L'antenne est constituée par 4 fils de 230 mètres de longueur ancrés aux extrémités du bâtiment. Des fils relient cette antenne à la salle de manipulation.

Dans cette salle se trouve un groupe moteur-générateur, système Crooker-Wheeler, de 2 kilowatts, tournant à 1750 t. : min., qui a pour but de convertir le courant triphasé à 60 périodes par seconde alimentant la station en courant alternatif simple à 500 périodes par seconde et 250 volts.

Ce courant est envoyé dans un transformateur en passant par la clef de manipulation, sa tension est élevée à 20.000 volts. Le secondaire à 20.000 volts du transformateur travaille sur une batterie d'une capacité de 0,024 microfarad.

La transmission se fait en utilisant un couplage par induction ; un ampèremètre thermique en série avec l'antenne indique 12 ampères quand la station transmet avec une longueur d'onde de 1600 mètres. La période propre de l'antenne et sa capacité n'ont pas encore été mesurées.

La réception se fait avec un couplage par induction, le détecteur est à double cristal et ne demande que peu d'attention.

Le même montage sert à correspondre à la fois avec les trains en marche

Digitized by Google

et avec la station de Binghamton. On a remarqué que les signaux étaient légèrement affaiblis lorsqu'on recevait avec le montage par induction, par rapport à ce qu'ils sont avec le couplage direct, mais, dans l'un et l'autre cas, l'opérateur pouvait les suivre et inscrire directement les télégrammes à la machine à écrire.

Le poste de Binghamton est absolument identique, sauf que l'antenne est supportée par deux pylônes de 53 m. de hauteur écartés de 120 mètres l'un de l'autre.

Équipement des trains. — L'antenne des trains est formée par quatre rectangles en fil supportés par des isolateurs disposés aux quatre angles de chaque wagon. Quatre wagons seulement ont été pourvus chacun d'un de ces rectangles, les communications obtenues étant suffisantes.

L'antenne a donc au total près de 80 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur, elle est à 3,6 m. au-dessus du rail. Comme en Amérique les wagons sont entièrement en acier, il était utile d'éloigner le plus possible l'antenne du toit des voitures mais les dimensions du gabarit n'ont pas permis de dépasser 60 centimètres ; il en résulte que la facilité d'émission d'une telle antenne est fortement diminuée.

Le poste de transmission et de réception du train est analogue à ceux des stations fixes, mais la puissance n'est que de 1 kilowatt.

Ici un groupe moteur-générateur Crooker-Wheeler utilise le courant à 30 volts de l'installation d'éclairage du train et le transforme en courant alternatif à 250 volts et 270 p. : sec., des transformateurs et des condensateurs de 0,004 microfarad complètent l'installation.

Le poste est situé vers le milieu du train, l'opérateur a sous la main tons les organes de réglage et n'a jusqu'ici nullement été gêné par le bruit du train.

Au début de la mise en service, on ne pouvait rester en communication avec le train, soit de Scranton, soit de Binghamton, que tant que la distance ne dépassait pas 12 kilomètres. A la suite d'ajustements et de réglages plus précis, on a pu augmenter considérablement la distance de communication ; c'est ainsi qu'actuellement les trains communiquent avec les stations de New-York tandis qu'ils traversent Denver (New-Jersey), qui est à 60 kilomètres.

Digitized by Google

Il est maintenant un fait acquis, c'est que l'on peut échanger à l'heure actuelle des télégrammes avec des trains lancés sur une ligne à n'importe quelle vitesse, pourvu que la distance ne dépasse pas 50 à 60 kilomètres. C'est déjà une portée intéressante qui peut en tout cas être utilisée pour éviter bien des catastrophes.

Signalons, en terminant, quelques phénomènes curieux constatés par les opérateurs.

Tout d'abord, c'est la facilité avec laquelle les signaux sont reçus sur le train en marche. Malgré le bruit et les trépidations, les points et les traits sont perçus avec une netteté remarquable, chose que l'on n'aurait pas crue à première vue. Mais le point le plus curieux est la variation d'intensité des sons perçus ; la communication, tout en étant très nette, est légèrement affaiblie quand le train passe sur un pont métallique. Puis c'est le renforcement soudain des sons lorsque le train, s'engageant dans une courbe, se présente dans un sens plus favorable à l'émission ou à la captation des ondes par rapport aux stations fixes avec lesquelles il communique.

Aux environs de Scranton le train passe sous un tunnel de 1.200 mètres de longueur environ, il est alors recouvert d'une épaisseur de terre de 90 mètres environ, qui semblerait former un écran pour les transmissions; il n'en est rien, car les signaux sont reçus sans interruption avec simplement un affaiblissement.

Ce simple fait montre qu'il sera peut-être possible un jour d'appliquer la T. S. F. aux mines ou à des travaux souterrains.

Parmi les services déjà rendus par cette première installation, signalons l'envoi d'une locomotive de secours à un train en panne, locomotive demandée par T. S. F., tandis que le train était loin de toute station. Ensuite l'appel d'un médecin pour un voyageur pris subitement de syncope ; cet appel fut envoyé pendant que le train filait à 70 kilom, à l'heure, il fut transmis assez tôt pour qu'un docteur prévenu ait eu le temps de se trouver à l'arrivée du train. Enfin des télégrammes commerciaux sont échangés constamment dès que les dépêches de service ont éte transmises et l'on signale le cas des télégrammes envoyés par des voyageurs du train dont la réponse leur est parvenue moins de cinquante minutes après.

Digitized by Google

Agrafe pour haubans. — (*La technique moderne* (janvier 1914). — Pour attacher les haubans, on est souvent obligé de faire une boucle à une de leurs extrémités, et d'accrocher cette boucle à un point fixe. La confection de la boucle se fait parfois par la torsion du brin sur lui-même, ou par une ligature au moyen d'un fil plus fin : c'est long et laborieux.

Une maison américaine a imaginé une attache, ou agrafe, qui simplifie notablement cette opération, tout en donnant une garantie absolue quant à la jonction des deux brins. Cette attache, représentée par la figure 1, se compose d'une plaque emboutie, en acier, et d'un boulon à T, dans lesquels sont aménagées des encoches arrondies pour le passage du fil ou du câble constituant le hauban. Lorsque l'extrémité de celui-ci a été repliée et mise à la forme voulue, on place les deux brins dans les encoches de la plaque (fig. 1) ; on fait faire un quart de tour au boulon, et on serre sur les brins ; il se trouve alors disposé comme le montre la figure 2.

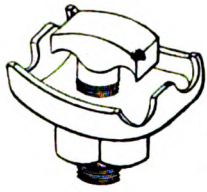


Fig. 1.
Dispositif de l'agrafe pour haubans.

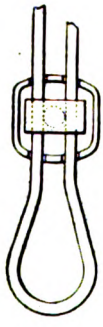


Fig. 2.
Montage de l'agrafe.

Ces agrafes sont faites en séries, d'après des dimensions qui correspondent aux grosseurs des fils et des câbles généralement employés pour les haubans.

Pour des fils de 6 à 8^{mm} de diamètre, le serrage de l'agrafe résiste à un effort de 550 kilogs.

Pour des fils plus forts, 9 à 12^{mm}, on emploie une agrafe double, qui peut résister jusqu'à six tonnes, ce qui est très largement suffisant pour toutes les installations de haubans servant généralement à attacher les fils de trolleys, les cheminées en tôles, les mâts pour conducteurs électriques, etc.

PÉRIODIQUES EN LANGUES ÉTRANGÈRES

Le Musée postal de Berlin. — *Archiv für Post und Telegraphie* (janvier 1914). — Le Dr Stephan, secrétaire d'Etat des Postes, conçut en 1870 le projet d'un musée destiné à l'enseignement par l'image des

Digitized by Google

jeunes agents des services d'exploitation. Il l'intalla en 1874 dans les locaux nouvellement construits de l'Hôtel des Postes, au coin de la *Leipziger* et de la *Mauerstrasse*. Le bâtiment est un des beaux édifices de ville. En 1876, époque de la fusion de la Poste et du Télégraphe, on transporta au musée une collection précieuse d'appareils télégraphiques rassemblée par l'Administration des Télégraphes. Les salles et galeries furent ouvertes au public en février 1898.

Un crédit de 12.500 francs est inscrit annuellement au budget pour l'entretien des collections. Le musée reçoit en outre des dons émanant des corps constitués, des particuliers, des maisons de commerce, des constructeurs, des savants et artistes de tous pays ainsi que des administrations étrangères.

On a exposé au rez-de-chaussée tout ce qui se rapporte aux relations entre les peuples civilisés de l'antiquité, du moyen-âge et des temps modernes jusqu'à la fin du 18e siècle, ainsi que ce qui, dans le même ordre d'idées, est relatif à l'Allemagne aux 19e et 20 siècles ; deux salles spéciales renferment la collection de timbres-poste : on compte 24.000 figurines et 6.000 collections complètes.

Au premier étage on a réuni des objets de date récente se rapportant aux relations entre pays étrangers, des modèles réduits de divers bateaux-poste (voiliers ou vapeurs), des télégraphes anciens et modernes, et, dans une salle centrale, des souvenirs personnels du Dr Stephan.

L'étage supérieur est occupé par des appareils, des modèles et du matériel employés pour les câbles, la télégraphie sans fil, la construction des lignes et le téléphone : on y a entreposé les archives, et installé une salle où, les jours de visite, ont lieu des séances d'explication. On fait alors fonctionner devant le public la lampe dite à arc chantant, un appareil radioscopique de Röntgen, divers systèmes d'installations à l'usage des centraux téléphoniques, la poste par tubes pneumatiques, etc.

Toutes les galeries du rez-de-chaussée convergent à un grand hall vitré où l'on a, depuis juillet 1910, aménagé une section spéciale de l'aviation : on y voit les types les plus connus d'aéroplanes. puis des gravures, photographies, documents, médailles commémoratives.

Un catalogue méthodique, abondamment illustré et très détaillé, est mis à la disposition du public.

Le nombre des visiteurs augmente constamment : en 1912 environ

Digitized by Google

100.000 personnes ont défilé devant les collections ; techniciens, jeunesse des écoles, soldats du génie, étrangers, et l'on a organisé, à la demande des écoles et des sociétés, 50 visites-conférences.

Le musée ouvre les lundis, mardis, jeudis, vendredis pendant 4 heures (de 10 heures du matin à 2 heures du soir) et le dimanche (grandes fêtes exceptées) pendant 2 heures (de midi à 2 heures).

Les expositions importantes ayant eu lieu depuis 1906 en Allemagne ont reçu des envois du musée qui parfois même a eu son pavillon particulier.

Ces richesses sont abritées sous plus de 700 meubles (vitrines, tables, cadres, pupitres, panneaux, socles).

La surveillance est confiée à un inspecteur supérieur des Postes assisté de plusieurs rédacteurs et expéditionnaires sous la direction d'un Conseiller de l'Administration qui traite les questions importantes concernant l'organisation et l'extension du musée.

Nouveau câble télégraphique anglo-allemand, par A. C. Booth. — *Post Office Electrical Engineers' Journal* (janvier 1914). — La Société *Seekabelwerke* vient de construire et de faire immerger, par son navire câblier *Stephan*, un nouveau câble télégraphique sous-marin à quatre fils entre Mundesley (dans le Norfolk, près de Cromer) jusqu'à l'île de Norderney (en vue de la côte N.-O. d'Allemagne). L'immersion a été exécutée les 18 et 19 Septembre 1913.

Le nouveau câble se trouve relié à la station de translation de North Walsham par quatre fils en cuivre, chacun d'un poids de 150 livres (1) au mille ; mais cette section de cinq milles doit être incessamment remplacée par un câble souterrain sous plomb et sous papier renfermant des conducteurs de dimensions identiques. Du côté allemand, le câble est amené jusqu'au continent, puis de là prolongé, par un câble souterrain, jusqu'à la station de translation d'Emden. Ce dernier câble est constitué par des conducteurs sous gutta, de même calibre que ceux du câble sous-marin. Les sections souterraines ont pour objet de faire disparaître

(1) La livre anglaise = 0 kg 45.359.264.

Digitized by Google

les perturbations qu'occasionneraient, sur les sections aériennes, les changements atmosphériques et d'autres causes de nature à entraver l'établissement de l'équilibre, que l'on doit maintenir sur les lignes, et qu'il est assez difficile d'obtenir.

Le nouveau câble de Mundesley à Emden a une longueur de 274.287 milles marins ; chaque âme présente une résistance de 1.753 ohms et une capacité par rapport à la terre, de 93 microfarads. Chaque conducteur est formé d'un gros fil central de $1,6^{mm}$ enveloppé de douze fils plus petits de $0^{mm},55$, ce qui donne un poids total de 180 livres de cuivre par mille marin. L'enveloppe de gutta percha pèse 150 livres par mille. On a appliqué le ruban usuel en laiton.

Les quatre âmes doivent être employées à améliorer la communication entre l'Angleterre et l'Allemagne ; mais on n'a pas encore définitivement désigné les villes que le nouveau câble desservira. On sait seulement qu'il y aura un circuit direct entre Londres et Leipzig.

L'appareil que l'on doit employer sur le nouveau câble sera ou le Baudot ou un autre appareil donnant un plus grand débit que le Hughes.

Le câble Mundesley-Emden est la sixième ligne sous-marine à quatre fils fonctionnant entre l'Allemagne et l'Angleterre. Les deux câbles les plus anciens passent par Lowestoft ; le point de départ des trois autres (viâ North Walsham) se trouve à Bacton, village situé à deux milles au sud de Mundesley. On trouvera ci-après le détail des six câbles en question :

CABLES	DATE d'immersion	LONGUEUR en milles marins	Résistance totale en ohms	Capacité du fil par rapport à la terre en microfarads	Poids en livres par mille marin		REMARQUES
					Cuivre	Gutta percha	
Lowestoft-Norderney..	1866	234,2	2715	75'4	107	150	Vers le bureau de Norderney.
Lowestoft-Borkum....	1871	243,3	2578	73	107	150	
Bacton-Borkum I.....	1891	241,4	2578	73	107	150	Vers Emden.
» II....	1896	253	1620	94	180	150	
« III...	1901	267,5	2385	103	130	130	
Mundesley-Norderney.	1913	274,5	1753	93	180	150	

Digitized by Google

Le navire câblier *Stephan* a été construit à Stettin en 1902. Il peut embarquer 5.000 tonnes (1) de câbles en quatre cuves. Il mesure 380 pieds (2) 9 pouces (3) de longueur, 48 pieds de largeur et 32 pieds 9 1/2 pouces de profondeur. Il dispose de machines jumelées développant 2.400 H.P. ; avec sa charge complète, il parcourt 11,5 nœuds à l'heure. Son équipage se compose de 120 personnes.

Le *Stephan*, par ses dimensions, occupe le deuxième rang dans la flotte câblière du monde entier ; il vient immédiatement après le *Faraday*.

La Compagnie *Norddeutsche Seekabelwerke* a, en outre, fait immerger le câble Bacton-Borkum III par son navire le *Podbielski*.

Moyens d'empêcher la corrosion électrolytique des câbles sous plomb (*Telegraph and Telephone age*, 16 Novembre 1913). — L'enveloppe de plomb d'un câble télégraphique ou téléphonique offre une résistance extrêmement faible aux courants électriques. C'est ainsi que pour une longueur de 300 mètres de câble à 400 paires la résistance de l'enveloppe de plomb est d'environ un huitième d'ohm.

Dans tous les systèmes de tramways urbains avec retour par la terre, il y a toujours un courant de retour d'une certaine valeur qui passe dans le sol. Ce courant profitera naturellement de toutes les constructions métalliques enfouies dans la terre, car elles offrent une résistance électrique bien inférieure à celle du sol lui-même. L'enveloppe de plomb de tous les câbles électriques souterrains, offrant une voie très peu résistante aux courants de retour, ces câbles constitueront toujours une partie du circuit de retour des tramways urbains.

La proportion dans laquelle les câbles et autres constructions métalliques souterraines agissent comme fils de retour, dépend de l'emplacement et de la conductibilité des feeders de retour du réseau de tramways. Ces courants entreront dans les câbles dans un large périmètre et en sortiront presque invariablement en des endroits bien définis, ordinairement très voisins de l'usine génératrice.

---

(1) La tonne anglaise = 1.016 kil. 067.

(2) Le pied = 0m.3047945.

(3) Le pouce = 0m,0253954.

Digitized by Google

C'est ce qui se produit lorsque la barre négative de distribution de la station d'énergie est mise à la terre, ce qui est le cas le plus général. Si la barre de distribution positive était mise à la terre, le courant sortirait au contraire des câbles dans un large périmètre et non sur quelques points déterminés. L'action électrolytique sur les enveloppes de câble se produisant seulement aux points où le courant sort des câbles pour passer dans le sol, les points dangereux se trouvent en pratique assez bien localisés et faciles à déterminer, ce qui ne se produirait pas dans le cas de mise à la terre de la barre positive.

Le courant électrique, en sortant de l'enveloppe du câble, produit toujours une action d'électrolyse plus ou moins corrosive sur le plomb, sauf dans le cas où il en sort par l'intermédiaire d'un conducteur métallique relié à l'enveloppe ; une action chimique a lieu qui tend à détruire le plomb et le courant décompose certains sels solubles dans le sol et forme sur le câble une substance alcaline qui peut, avec le temps, attaquer le câble.

Il y a donc deux points à considérer dans la lutte contre l'électrolyse, savoir :

1° Empêcher, autant que possible, le courant de pénétrer dans l'enveloppe du câble,

2° Réserver une voie métallique au courant à l'endroit où il quitte le câble, de façon que la quantité de courant qui s'échappera par le sol puisse être considéré comme négligeable.

La différence de potentiel électrique et la direction du flux du courant entre les câbles et les constructions métalliques souterraines adjacentes, telles que conduites de gaz et d'eau, roues du trolley, devrait être déterminée dans chaque chambre de raccordement et portée sur une carte du système souterrain.

En outre du retour métallique, on peut employer d'autres mesures préventives, telles que les suivantes :

Tous les câbles d'une chambre de raccordement doivent être reliés ensemble, s'il existe entre eux une différence de potentiel.

Pour empêcher, autant que possible, le courant d'entrer dans le câble, tous les câbles qui touchent aux constructions métalliques en contact direct avec le sol, doivent être isolés. Cette disposition peut être obtenue

Digitized by Google

à l'aide de joints isolants placés sur le câble, de part et d'autre de la construcrion métallique. Ces joints isolent l'enveloppe de plomb en contact avec le métal, de l'enveloppe du reste du câble. Pour que le courant ne quitte pas le câble principal par le sol au joint isolant, les deux parties de l'enveloppe séparées par la partie isolée doivent être reliées électriquement par un fil ou un câble isolé. Si le câble en pont est lui-même couvert de plomb, il doit également être muni de joints isolants à chacune de ses extrémités.

Un autre point à surveller est l'action électrolytique sur les ancres des haubans. Ceux-ci reliés à des ancres enfouies dans le sol ne devraient jamais venir en contact avec le support du câble aérien.

Les phénomènes d'électrolyse doivent être surveillés à intervalles réguliers. Si aucun changement n'est apporté au réseau de traction du tramway ou aux canalisations de gaz et d'eau, une surveillance annuelle est suffisante. Si des modifications sont apportées de temps en temps aux tramways ou aux canalisations, une surveillance plus fréquente est nécessaire pour assurer aux câbles une protection efficace.

Nouveau câble téléphonique Anglo-Irlandais (*Post-Office Electrical Engineers' Journal*, Janvier 1914). — Le nouveau câble téléphonique irlandais, qui doit assurer la plus grande partie des relations entre l'Angleterre du Sud et l'Irlande, est le plus long des câbles sous-marins pupinisés immergés par le Post-Office. Sa longueur totale est d'environ 64 milles marins, dépassant de 16 milles celle du câble anglo-belge qui a été posé en 1911.

A différents points de vue, les deux câbles présentent une construction semblable ; tous deux sont isolés à l'aide d'une gutta-percha traitée d'après un procédé spécial. Les deux câbles en question sont pupinisés et à paires combinables ; les bobines sont à une distance l'une de l'autre d'un mille marin ; le toron de 7 fils de cuivre qui forme chacun des quatre conducteurs pèse 160 livres (1) par mille, le poids du diélectrique, sur les deux câbles, est de 150 livres par mille.

(1) Livre anglaise — 0 kgr. 45359264.

Digitized by Google

Le poids total du câble est d'environ 12 1/2 tonnes par mille. Aux points où sont placées les bobines, le câble est renforcé par une armature supplémentaire sur une longueur d'environ 92 pieds (1).

Longueur de la partie renforcée.....	92 pieds.
Poids des 92 pieds.....	8.0 quintaux (2).
Poids des 92 pieds de câble ordinaire	3.85.

Une particularité du nouveau câble est qu'il comprend un cinquième conducteur en cuivre isolé de 60 mils (le mil = 0,001 de pouce (3) anglais) qui occupe le centre dudit câble sur une longueur de 1/2 mille marin, à chacune de ses extrémités. Ce cinquième fil est ensuite amené au dehors par un toron en fer isolé soudé à l'armature. Cette cinquième âme sert de fil de terre afin de permettre des expériences sur les câbles téléphoniques sous-marins à un seul fil. La cinquième âme a pour objet de prendre la terre dans la mer par l'armature afin d'éviter les perturbations que l'on éprouve généralement, lorsque la terre se trouve prise dans une cabine de câble où aboutissent des câbles télégraphiques.

La valeur du cœfficient d'affaiblissement β a été déterminée de manière à ne point dépasser 0,016 par mille marins quand la mesure est faite avec une f. é. m. sinusoïdale de fréquence 800 par seconde appliquée directement à l'extrémité du câble en débitant un milliampère au départ.

Les résultats obtenus sur le câble complet ont été les suivants, quand où utilisait pour les essais une machine *Franke*.

Circuit combinant.

PULSATION ($2\pi n$) du courant d'essai	CONSTANTE D'AFFAIBLISSEMENT β Valeur moyenne.	IMPÉDANCE CARACTÉRISTIQUE Z_0	
		Module.	Angle.
3000 »	0.0138 »	665 »	— 5° 45′
5000 »	0.0150 »	690 »	— 3° 40′
7000 »	0.0168 »	695 »	— 2° 40′

(1) Pied = 0m, 3047945.
(2) Quintal = 50 kgr. 80237.
(3) Pouce = 0m, 02539954.

Digitized by Google

Circuit combiné.

La constante d'affaibilssement quand $2\pi n$ égale 5000 est 0,0150.

L'impédance caractéristique Z_0 égale 446 — 0° 52′.

Les circuits constitués chacun pour l'une des deux paires placées en diagonale ont ainsi un équivalent, en câble étalon d'environ neuf milles.

Les bobines sont telles qu'on a entre la résistance effective R et l'inductance L la relation $\frac{R}{L} = 48$.

Quant aux constantes du câble complet, par mille de boucle, elles présentent les chiffres ci-après :

	Résistance du circuit sans bobine.	Résistance effective des bobines $2\pi n = 5000$	S/K	Inductance (millihenries)	Capacité de fil à fil (mfs).
Circuit combinant.	14,2ω	6.8	15	100	0.166
Circuit combiné...	7,1ω	3.2	15	50	0.320

Où S est la perte en mhos et K la capacité en farads.

On a exigé que l'induction d'une paire à l'autre du câble ou entre l'une d'elles et le circuit combiné, ne soit pas plus élevée que celle que l'on observerait dans une conversation directe, sur un câble étalon de 65 milles, ayant une résistance de 88 ohms par mille de boucle et une capacité de fil à fil de 0,054 microfarad. Le chiffre de 65 milles a été exigé parce que l'on a obtenu un résultat semblable sur le câble anglo-belge et que l'on craignait de ne pouvoir garantir un chiffre plus élevé.

Les conducteurs en cuivre présentent une conductivité de 100 p. 100 par rapport à l'étalon E.S.C. pour le cuivre recuit à haute conductivité. Les fils de fer de l'armature, au nombre de quatorze (plus un toron additionnel de 3 fils pour indiquer que le câble est pupinisé), ont une résistance mécanique d'au moins 23 tonnes par pouce carré et sont galvanisés.

Chaque jeu complet de bobines Pupin, ainsi que l'enveloppe isolée correspondante, avant l'insertion dans le câble, a été soumise à une pression hydraulique extérieure de 15 quintaux par pouce carré durant

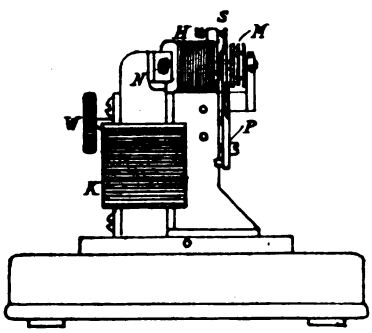
Digitized by Google

au moins une demi-heure, et cela sans provoquer ni déformation ni avarie.

Des lignes terrestres aériennes de 600 livres de cuivre ont été établies entres les points d'atterrissement respectifs, Manchester et Dublin, afin d'obtenir sur les circuits une bonne transmission de la voix.

Essais de relais téléphoniques (*Electrical Engineering*, 18 Décembre 1913). — Les services téléphoniques d'Angleterre et d'Allemagne ont procédé à des essais extrêmement intéressants de relais téléphoniques ; ces essais ont eu lieu entre Londres et Cologne sur un circuit empruntant le câble sous-marin anglo-belge et, en outre, entre Londres et Berlin. Le circuit de Londres à Bruxelles est équivalent à 22 milles du câble étalon anglais, ce qui correspond à une communication parfaitement satisfaisante. Mais le prolongement de la ligne jusqu'à Cologne donne un affaiblissement total équivalent à 30 milles du câble étalon ; d'autre part, la communication Londres-Berlin équivaut à une nouvelle addition de 20 milles du câble-étalon. On a constaté que, si on insère un relais téléphonique à Bruxelles, l'affaiblissement correspondant à la transmission entre Londres et Cologne est égale à celle de 20 milles du câble-étalon seulement. La communication Londres-Berlin dévient alors possible.

On a employé, dans les essais ci-dessus, deux types de relais. Le premier est le relais Brown du dernier modèle.



Élévation du relais téléphonique Brown.
Fig. 1.

Ce nouveau type (dit modèle « C ») comporte comme retransmetteur un microphone à granules de charbon, au lieu du contact d'une pointe de platine avec un disque que comportait le premier modèle. La Fig. 1 représente cet appareil vu en élévation. Dans cette dernière figure, N est un aimant permanent sur les pièces polaires H duquel se trouvent enroulées deux bobines parcourues par le courant de ligne. Une tige

Digitized by Google

d'acier P peut être réglée par l'écrou W ; elle est solidaire de l'une des électrodes du microphone M qui est fixé à son extrémité supérieure placée en regard des pièces polaires de l'aimant permanent. On obtient ainsi un circuit magnétique presque parfait à très petit entrefer. Le microphone est constitué par deux électrodes de charbon, le contact étant établi par de la fine granule de charbon. La tension de la tige est réglée par l'écrou W jusqu'à ce que cette tige arrive à être sur le point de tomber contre les pièces polaires, en sorte que son élasticité se trouve presque équilibrée par l'attraction de l'aimant. S est un écrou d'arrêt qui empêche la tige de venir se coller contre les faces de l'aimant. K est un enroulement de réglage monté en série avec le microphone.

D'après M. Brown, ce relais amplifie une vingtaine de fois le courant et il permet de compenser un affaiblissement d'environ 30 milles du câble-étalon.

Si on l'utilise au milieu d'un circuit simplex ordinaire, un relais présente l'inconvénient de ne pouvoir fonctionner que dans un seul sens : aussi, dans les expériences du début, on a duplexé la ligne. Mais on éprouve une certaine difficulté à maintenir un bon équilibre sur une ligne téléphonique duplexée, par suite des variations de la résistance d'isolement, et des conditions terminales ; ce dispositif réduit en outre de moitié les courants transmis et reçus. C'est pourquoi M. Brown emploie aujourd'hui un commutateur automatique éminemment sensible pour renverser les connexions du relais selon le sens des courants téléphoniques reçus par le relais.

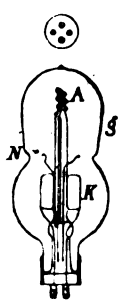


Fig. 2.

Le second relais essayé est celui de Lieben-Reisz qui fonctionne d'après un principe tout différent.

L'amplification du courant téléphonique, dans ce cas, s'obtient en faisant passer le courant reçu entre deux électrodes placées dans un tube à vapeur de mercure. Un courant à haute tension passe dans le tube entre l'une de ces électrodes et une électrode auxiliaire. Le courant subit des variations correspondantes à celles des courants téléphoniques. La construction du relais est indiquée à la Fig. 2 et les connexions générales à la Fig. 3. On peut obtenir une amplification égale à environ 30 fois la valeur des ondes appliquées ; et, en connectant deux relais ou plus en série, comme le montre la

Digitized by Google

Fig. 3, on multiplie les effets. Le vide, dans le récipient en verre G est poussé jusqu'à une valeur de 0,001^{mm} de mercure ; l'anode A, est à grande surface ; elle est constituée par un fil d'aluminium de 2^{mm} de diamètre, enroulé d'une façon spéciale ; H constitue l'électrode auxiliaire. Cette électrode auxiliaire est en aluminium, elle porte un certain nombre d'ouvertures uniformément espacées de 3,5 ^{mm} de diamètre. Comme cathode H, on emploie une cathode à oxyde incandescent du système Wehnelt, constituée par un fil de platine enroulé en zigzag sur un support en fer et recouvert d'une mince couche d'oxyde de baryum et de calcium. Cette cathode est portée au rouge vif, c'est-à-dire une température d'environ 1.000° C par un courant de 1,8 ampères fourni par une batterie de 30 volts, Afin de ne pas diminuer d'une manière excessive le potentiel de décharge, déjà sensiblement réduit par l'emploi de la cathode Wehnelt, on remplit l'espace du récipient en verre avec de la vapeur de mercure à la tension d'environ 0,001 ^{mm}.

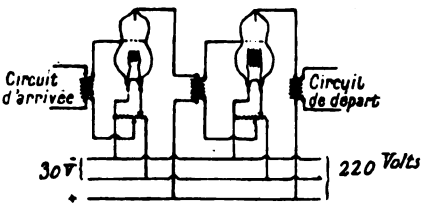


Fig. 3.

Les connexions sont celles indiquées à la Fig. 4. Le transformateur T_2 n'est pas nécessaire en théorie, mais on l'emploie dans la pratique pour éviter une liaison directe avec le circuit de 250 volts.

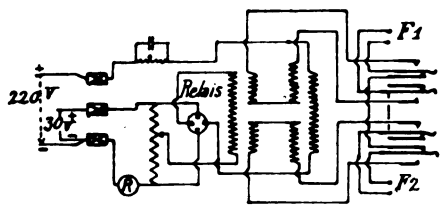


Fig. 4.

Par un choix convenable du potentiel auxiliaire, les éclats incandescents d'un vert-bleuâtre qui apparaissent dans les deux parties de la lampe séparées par l'électrode auxiliaire, sont également brillants ; l'espace noir de la cathode dans la moitié supérieure est d'environ 4^{mm}.

On peut, en outre, régler au moyen d'une résistance, la température de la cathode Wehnelt. Si la température est trop basse, le courant à l'intérieur du gaz, qui devrait être normalement de 0,02 ampère, devient insuffisant ; si la même température est trop élevée, l'incandes-

Digitized by Google

cence de la lampe est irrégulière, ce qui nécessite un réglage continu du potentiel auxiliaire. Si le réglage est convenable, la lampe brûlera de façon constante pendant plusieurs heures consécutives. Il convient de n'installer le relais que dans des pièces où la température ne dépasse point 35° C, car des températures supérieures élèveront la tension de la vapeur de mercure au point que le potentiel négatif de l'électrode auxiliaire ne suffit plus pour modérer le flux des ions au travers des ouvertures du treillis et de l'espace noir de la cathode ; par suite, la résistance du gaz diminue et le fonctionnement du relais est arrêté.

La Fig. 4 représente un montage pour le fonctionnement en duplex. En employant des transformateurs convenablement construits, on peut relier des lignes de longueurs inégales et de caractéristiques variables.

Nouvel appareil de compensation à courant alternatif pour les mesures téléphoniques (1). Par A. K. Erlang

Description de l'appareil. — Les organes essentiels de l'appareil sont (voir fig. 1) : Deux fils étalonnés M_1 et M_2 (chacun ayant une résistance d'environ 50 ohms) avec une graduation millimétrique dans les deux sens à partir d'un zéro central ; deux étalons de self induction P, chacun de 0,01 henry et de 3 ohms ; deux bobines non inductrices, Q, présentant exactement la même résistance que

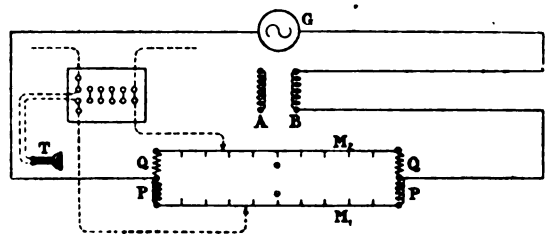


Fig. 1.

les étalons, un transformateur ne contenant pas de fer et consistant en une bobine secondaire A (on rend l'induction mutuelle variable

(1) Extrait du « *Journal of the Institution of Electrical Engineers* », vol 51, N° 22, octobre 1913, p. 794-799.

Digitized by Google

dans certaines limites en déplaçant une des bobines). Deux contacts glissants, mobiles le long des fils M_1 et M_2, se trouvent, pendant les mesures, connectés à volonté avec différents points ; ces connexions sont faites à l'aide d'un tableau de jonction qui porte un certain nombre de bornes. Un récepteur téléphonique T, dont les conducteurs se rendent à ce tableau de jonction, fait partie du montage ci-dessus.

Diagramme des tensions. — Quand un courant alternatif périodique simple passe dans les deux circuits parallèles formés, d'une part, des bobines P et du fil M_1 et, d'autre part, des bobines Q et du fil M_2, la tension le long des fils peut se représenter au moyen d'un diagramme vectoriel, comme dans la fig. 2. Les chiffres indiqués sur ce diagramme correspondent directement avec les marques notées sur les deux échelles de l'appareil.

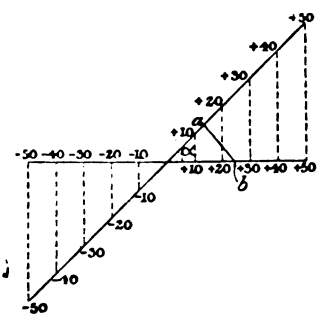


Fig. 2.

Quand on connaît la fréquence ω du courant et les constantes des fils et des bobines, on peut facilement déterminer l'angle α entre les deux droites. Si nous prenons, par exemple, les valeurs données plus haut, nous avons :

$$\omega = 2{,}800 \text{ tang } \alpha.$$

Pour contrôler l'exactitude des fils etc., on peut court-circuiter les deux bobines de jonction utilisées pour rattacher au circuit qu'il s'agit de mesurer ; dans ce cas, si on place les contacts glisseurs à zéro, le téléphone doit demeurer silencieux.

Le générateur et la fréquence. — On peut utiliser un générateur quelconque capable de produire des courants alternatifs de la fréquence désirée (par exemple $\omega = 5000$), pourvu que ce générateur donne une onde suffisamment libérée d'harmoniques. Son débit n'a pas besoin d'être considérable ni très constant, mais il importe que la fréquence demeure pratiquement constante durant chaque mesure.

Pour déterminer la fréquence, on a trouvé deux méthodes qui sont

Digitized by Google

très commodes. En premier lieu, on peut se servir d'un diapason et comparer les hauteurs des sons en produisant des battements. La seconde méthode est purement électrique. En reliant les bornes de la bobine secondaire A au tableau de jonction, il devient possible, grâce à la mise en mouvement des contacts glisseurs, d'équilibrer la tension secondaire par la différence de potentiel entre deux points des fils. Quand on a obtenu le silence dans le téléphone, on note les deux lectures a et b. Remarquons en passant qu'il est ici opportun de renverser les connexions et de faire une seconde lecture, qui doit être égale à la première avec les signes renversés. On peut appliquer un contrôle semblable à toutes les mesures suivantes. On peut démontrer que

$$\operatorname{tang} \alpha = \sqrt{2\,(b/a - 1)}$$

et, si on fait usage de cette formule il devient facile de déterminer ω. Il faut se rendre compte que le rapport $\frac{b}{a}$ sera indépendant de la distance entre les bobines A et B ; d'autre part, si on adopte toujours la même distance, la lecture « a » sera identique pour chaque valeur de ω ; par suite, la fréquence pourra se mesurer plus facilement.

Mesures de l'impédance. — L'impédance inconnue et une résistance connue, par exemple 1000 ohms sont placées en série avec la bobine secondaire. On détermine par compensation les tensions aux bornes de la résistance connue et aux bornes de l'impédance inconnue ; les vecteurs correspondants sont déterminés d'après le diagramme de tension (fig. 2). Au moyen des longueurs des vecteurs et de l'angle existant entre eux, on peut facilement déterminer le vecteur qui représente l'impédance inconnue (on prend l'ohm comme unité).

Mesures de transmission sur les conducteurs téléphoniques. — Pour obtenir plus de simplicité, on n'envisagera que les conducteurs homogènes. Une méthode consiste à mesurer l'impédance (A et K) de la ligne l'extrémité étant d'abord ouverte, puis court-cicuitée. On sait alors que la constante z, appelée l'impédance caractéristique est la moyenne géométrique de A et de K.

Les constantes de propagation, généralement désignées par β et α, se

Digitized by Google

trouvent très facilement si on construit un triangle dont les deux côtés sont A et K, appelons C le troisième côté (fig. 3). Si nous appelons l la longueur du conducteur, nous avons :

$$\cosh 2\beta l = \frac{A + K}{C},$$

$$\cos 2\alpha l = \frac{A - K}{C}.$$

Dans ces équations, A, K et C indiquent les valeurs absolues des quantités vectorielles. Naturellement, pour déterminer αl, il faut connaître approximativement sa valeur.

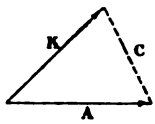


Fig. 3.

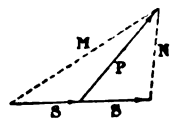


Fig. 4.

Une autre méthode consiste à mesurer les différences de potentiel, P et S, au départ et à l'extrémité de la ligne — il faut ici admettre que l'extrémité se trouve à portée de la main. — Pour obtenir les valeurs de β et de α, on a recours à la construction qu'indique la figure 4 ; nous avons alors :

$$\cosh \beta l = \frac{M + N}{2S}$$

$$\cos \alpha l = \frac{M - N}{2S},$$

M, N et S étant les valeurs absolues des quantités vectorielles.

Au point de vue de l'exactitude, la dernière méthode mérite la préférence si le conducteur à mesurer est long ; c'est la première qui est préférable, s'il s'agit d'un conducteur court.

Au lieu de la différence de potentiel S, il vaut quelquefois mieux mesurer la chute de tension entre le départ et à l'extrémité de la ligne.

Dans le cas d'un conducteur non homogène, les méthodes ne sont pas aussi simples que pour le cas qui vient d'être examiné. Une mesure complète consiste en 3 mesures d'impédance dont l'une peut être omise si l'on mesure la tension à l'extrémité la plus éloignée.

Le cas d'un transformateur est analogue

Digitized by Google

Méthodes spéciales. — Alors que les méthodes sus-mentionnées suffisent pour les mesures téléphoniques les plus ordinairement requises dans le laboratoire ou dans la pratique, un aménagement quelque peu différent des organes principaux de l'appareil pourra parfois présenter plus

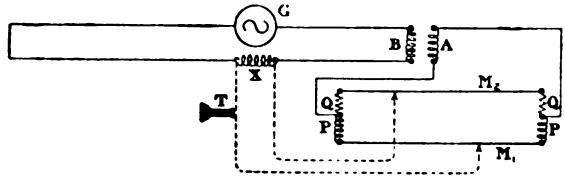


Fig. 5.

d'avantages. Ainsi, pour les mesures d'impédance, les arrangements indiqués aux fig. 5 et 6 peuvent s'employer dans certaines circonstances : celui de la fig. 5 pour des impédances par trop grandes, celui de la fig. 6

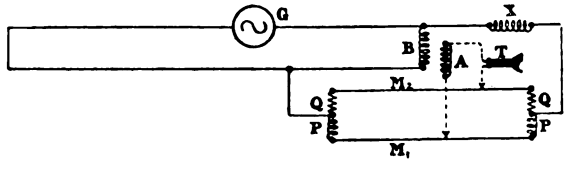


Fig. 6.

pour des impédances par trop petites. Il est ici inutile d'avoir une résistance de comparaison montée en série avec l'impédance X qu'il s'agit de déterminer, pourvu qu'une fois pour toutes une pareille résistance ait été insérée en la place de X et que l'on ait recueilli les lectures correspondantes.

Le montage indiqué à la fig. 7 est très commode pour déterminer les

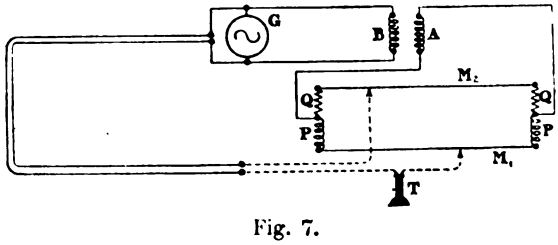


Fig. 7.

constantes de propagation β et α (la tension de l'extrémité la plus

Digitized by Google

rapprochée peut être mesurée une fois pour toutes, car elle demeure identique dans tous les cas).

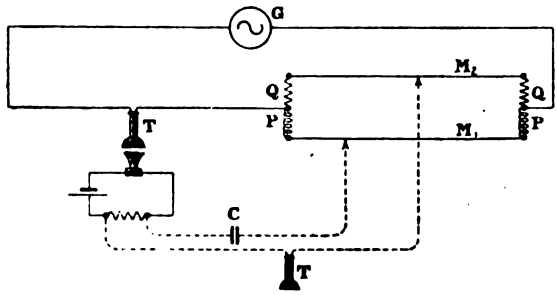


Fig. 8.

Le montage indiqué à la fig. 8 se prête aux essais microphoniques, mais on éprouvera naturellement certaines difficultés, par suite de la manière quelque peu irrégulière dont se comporte le microphone.

Conclusion.

Les lignes précédentes donnent la description d'un appareil simple, peu coûteux et portatif destiné aux mesures téléphoniques et aux autres mesures concernant le courant alternatif. Cet appareil a déjà rendu d'excellents services, pendant plusieurs années, dans le laboratoire des recherches de la Compagnie téléphonique de Copenhaque ; il peut offrir de l'intérêt pour les personnes traitant les mêmes problèmes.

• **Mesure de la résistance des terres** (*Telegraph and Telephone age*, 16 décembre 1913). — La *Western Union Telegraph Company* vient de donner à ses agents, au sujet des mesures de résistance des terres, des instructions précises qui décrivent les méthodes à employer pour mesurer la résistance des terres des piles, des appareils protecteurs placés dans les bureaux et les chambres de raccordement, des transformateurs et des points de croisement avec les lignes à haute tension.

Les terres des piles Morse, des paratonnerres, des transformateurs doivent être mesurées au moins une fois chaque année.

Par suite des variations du degré d'humidité contenue dans le sol, on

Digitized by Google

trouvera souvent des différences considérables dans les résultats des mesures faites à différentes époques. Par exemple, une terre peut être établie après une longue période de sécheresse ou après une averse ; les mesures faites quelque temps après l'installation de la prise de terre peuvent être également précédées de sécheresse ou de pluie. On devra donc mesurer la résistance des terres après quelques jours de temps sec et lorsqu'on se trouvera dans des conditions se rapprochant autant que possible de la moyenne.

La résistance des différentes catégories de terres ne devrait pas excéder les valeurs suivantes :

Terres de piles du poste central	0,1 ohm.
Terres des piles des petits bureaux et du poste d'essais	5 ohms.
Terres des transformateurs-compensateurs	5 ohms.
Terres des paratonnerres	15 ohms.
Terres des fils de garde pour la protection contre les courants à haut potentiel	25 ohms.
Terres pour hautes tensions	100 ohms.

Ces valeurs sont des maxima et il est toujours désirable d'obtenir des résistances plus faibles. Quand, dans certaines localités, il sera impossible d'obtenir des terres dont les résistances seront inférieures à ces valeurs, la situation sera signalée aux chefs de service.

Il importe, avant de mesurer la résistance d'une terre, de s'assurer avec le plus grand soin, qu'il n'existe pas de mauvaise communication entre la terre et les fils de terre.

Nouveau procédé pour la décomposition en harmoniques des courbes périodiques, par R. Slaby. (*Archiv. für Elektrotechnik N° 2, 1913* (1) — Après un aperçu sur les nombreux procédés graphiques et analytiques employés pour l'analyse des fonctions périodiques, l'auteur décrit un nouveau mode graphique s'appliquant à

(1) Remis par M. Hamel, élève-ingénieur à l'École Supérieure des Postes et des Télégraphes.

Digitized by Google

l'étude de ces courbes. Si l'on suppose tracée la courbe à analyser d'équation $y = f(x)$ on peut construire une nouvelle courbe: $y_1 = f\left(x - \frac{c}{\lambda}\cos x\right)$ en faisant glisser parallèlement à l'axe des x chaque point de la courbe primitive, λ étant un multiple convenable de la période c. Comme on le démontre aisément, il suffit de planimétrer l'espace compris entre la courbe donnée et sa transformée par glissement pour en déduire immédiatement l'amplitude a_1 du 1er harmonique.

On en déduit la règle suivante : Soit à développer la courbe $y = f(x)$ sous la forme de la série de Fourier

$$f(x) = a_o + \sum_{k=1}^{k=\infty} a_k \sin k x + \sum_{k=1}^{k=\infty} b_k \cos k x$$

pour obtenir les coefficients a_k et b_k on augmente l'abscisse de chaque point respectivement des quantités $\frac{c}{\lambda}\cos k x$ (pour a_k) et $\frac{c}{\lambda}\sin k x$ (pour b_k). On mesure au planimètre les aires comprises entre la courbe initiale et chacune des transformées et des valeurs J_k J'_k obtenues, on déduit les coefficients cherchés par les formules

$$a_k = \frac{-J_k \lambda}{k \pi c}$$

$$b_k = \frac{-J'_k \lambda}{k \pi c}$$

L'auteur donne la justification mathématique du procédé et met en évidence sa simplicité et sa clarté par l'application à de nombreux exemples.

Digitized by Google

INFORMATIONS ET VARIÉTÉS

Emploi des chiens dans le service postal. — Depuis quelques années le gouvernement des Etats-Unis emploie les chiens pour le transport des lettres destinées aux mineurs de l'Alaska. Chaque semaine les lettres sont transportées par des chiens de Dawson City aux différents points situés le long du fleuve Youkon jusqu'au Fort Gibbon ; le parcours est de 800 milles anglais (1.200 km.). Ce fort est en communication, deux fois par semaine, avec le Cape-Nome distant de 900 km., par une route qui traverse des contrées désertes. Ce service postal a lieu régulièrement même en hiver, alors que le thermomètre marque souvent 50° au-dessous de zéro. Six ou huit chiens forment l'attelage et traînent des charges de 200 à 300 kg. par des temps de neige et de glace. Au dépôt de Dawson on a prévu une installation pour 200 chiens. On y voit parfois 50 traîneaux dits « Toboggans » (traîneaux du Canada) ainsi que 200 harnais pour les chiens.

Les chiens parcourent 53 à 60 km. par jour et la durée du trajet est de 30 jours pour que la poste puisse parvenir de Dawson au Fort Youkon Gibbon.

Pendant l'hiver la route est extrêmement difficile. Le conducteur est obligé de marcher en avant dans la neige et les chiens attelés au traîneau le suivent. L'entrepreneur des postes a créé tous les 22 à 30 km., des refuges où le conducteur et ses chiens peuvent prendre du repos.

Malgré toutes les difficultés, aucun retard ne se produit et le courrier postal parvient chaque semaine, dans les localités situées sur le Youkon.

Ce résultat est dû au dévouement persistant du personnel des postes. Aussi pendant l'hiver, l'arrivée du courrier constitue un événement important pour les mineurs ; ceux-ci accueillent avec joie les chiens qui leur apportent les lettres des parents et amis.

***

Digitized by Google

Le Service des Postes en Angleterre, du 1er avril 1912 au 31 mars 1913 (Extrait du rapport du *Postmaster General*). — Au cours de la période que le rapport concerne, l'Office des Postes a eu un fort surcroît de travail par suite de la mise à exécution de la loi sur l'assurance nationale en cas de maladie. Pendant le mois de juin 1912, plus de 50 millions de formulaires et de cartes ont été distribués par les bureaux de poste dans toutes les parties du pays. Pendant les 9 premiers mois, les bureaux de poste ont délivré au public environ 5.328.000 cartes de cotisation et ils ont vendu des timbres d'assurance pour environ 302 millions de francs.

L'Office des Postes a aussi prêté son concours à la Chambre de Commerce, lors de la mise en vigueur de la loi sur l'assurance contre le chômage. Pendant les 9 premiers mois, les bureaux de poste ont vendu des timbres d'assurance contre le chômage pour plus de 25 millions de francs.

La poste se charge aussi du payement des pensions aux personnes âgées et de l'émission des patentes officielles. En 1912-1913, elle a payé 49,5 millions de pensions à des vieillards pour un montant de 305 millions de francs et elle a délivré 3.138.149 patentes de brasseries, de chiens, de voitures, de fusils, de chasse, d'automobiles, etc., pour une somme totale de 58 millions de francs.

Au 31 mars 1913, le nombre des bureaux de poste s'élevait à 24.354 et le nombre des fonctionnaires et employés réguliers de toute catégorie à 118.116, dont 21.713 dames. L'Administration occupait en outre 122.018 personnes ne rentrant pas dans la catégorie des fonctionnaires et employés réguliers. La mortalité parmi les agents réguliers a été de 3,4 ‰ pour les hommes et de 1,3 ‰ pour les dames.

***

Le Service des Postes et Télégraphes de la Martinique en 1913. — La progression constatée les années précédentes en ce qui concerne le nombre de correspondances manipulées, a continué au cours du dernier exercice, marquant une augmentation de 12 % sur l'année 1912. Cet accroissement est dû à la création des facteurs ruraux qui transportent aujourd'hui toutes les correspondances au domicile des

Digitized by Google

destinataires, quel que soit l'endroit où ils habitent. Les objets ainsi livrés par ces sous-agents, que les destinataires devaient autrefois retirer eux-mêmes des bureaux de poste, s'élèvent pour l'année 1913 à 280.000, nombre qui dépasse de 55.000 celui de 1912. Le transport des courriers à l'intérieur de la colonie est effectué par voitures automobiles ; une lettre déposée à Fort de France avant six heures du matin parvient le soir même, quelle que soit sa destination.

La Caisse d'épargne municipale a été transformée en Caisse d'épargne postale, avec tous les avantages que comporte cette organisation.

Le montant des produits télégraphiques et téléphoniques s'est élevé à 61.081 fr. 63. Le développement des lignes est de 1.080 kilomètres. Les abonnés du réseau de Fort de France, où il existe un tarif forfaitaire gradué, paient les conversations 0 fr. 05 par unité.

***

Le Baudot en Angleterre. — On vient d'expérimenter avec succès entre les bureaux télégraphiques de Londres et de Birmingham un appareil Baudot sextuple duplex, qui permet de transmettre simultanément 12 télégrammes sur le même fil. Jusqu'ici la limite pratique de transmission n'avait pas dépassé 8 télégrammes simultanés.

Le système Baudot doit être adopté entre Londres, Glasgow et Liverpool.

***

Procédé pour la conservation des poteaux en bois. — Ce procédé consiste à injecter les bois de sous-produits de sucrerie et de raffinerie, tels que les mélasses, additionnés de substances vénéneuses. Les conduits du bois se trouvent obstrués par les matières introduites même après dessiccation et les champignons ne peuvent s'y développer. D'autre part la présence des substances vénéneuses empêche l'attaque des bois par les insectes ; ce procédé est très employé aux Indes et en Australie.

***

Digitized by Google

Durée des câbles sous-marins. — Les Compagnies de télégraphie sous-marine supposent dans le calcul de l'amortissement, que les câbles ont une durée d'au moins 40 ans. En réalité, les câbles durent beaucoup plus longtemps. C'est ainsi que les câbles énumérés ci-dessous sont utilisés depuis plus de quarante années :

Calais-Douvres	depuis	1853
Middelkerke-Ramsgate (Angleterre)	»	1858
Zandvoort (Pays-Bas)-Lowestoft (Angleterre)	»	1858
Otrante-Corfou	»	1861
Malte-Modica	«	1869
Gibraltar-Malte	»	1870

Il faut noter, en outre, que de grands perfectionnements ont été introduits dans la construction aussi bien que dans la pose des câbles sous-marins ; les nouveaux types auront une durée bien plus longue que les types anciens. L'enveloppe de gutta-percha qui protège le conducteur en cuivre semble avoir, comme isolant, une durée illimitée dans l'eau de mer. Des échantillons de gutta que des réparations ont donné l'occasion de ramener à la surface, après plus de cinquante ans d'immersion, n'ont pas révélé le moindre changement dans leurs propriétés physiques ou chimiques.

***

Détermination de la Direction par la Télégraphie sans fil. — Le Ministère prussien des Travaux publics a élaboré à ce sujet une méthode qui a été expérimentée dans une station construite à Arkona (Rügen). De la station transmettrice partent 16 paires d'antennes dans les directions de la rose des vents et chaque paire est mise successivement en communication, à des courts intervalles, avec le système excitateur par un commutateur automatique. Plus tard, on a décalé le commutateur de 90° pour donner le signal destiné à la direction Nord-Sud sur l'antenne Ouest-Est de façon que l'orientation soit obtenue par la réception d'un son minimum, ce qui donne plus d'exactitude. On a alors été amené à considérer que 8 paires sont suffisantes pour indiquer les 32 directions de la rose du compas. Les mâts, hauts de 8 mètres, sont disposés sur une circonférence de 40 mètres de diamètre au centre de

Digitized by Google

laquelle se trouve la station. Huit antennes sont reliées aux mâts, les 8 autres à des câbles tendus qui relient les mâts deux à deux.

Il est question de construire une seconde station à Göhren pour déterminer non seulement la direction, mais aussi l'emplacement exact d'un point sur la mer. L'une des stations doit travailler avec une longueur d'ondes de 100 mètres et l'autre de 150 mètres.

***

Communication téléphonique de 5.600 km. — Les résultats favorables des expériences qui ont été faites sur la ligne New-York-Denver (longueur 3.300 km.) ont décidé la Compagnie américaine *Telegraph and Telephone* à établir une liaison téléphonique directe de New-York à Los Angeles et San Francisco. La distance atteint environ 5.600 km. On prévoit pour la ligne, qui doit être équipée avec bobines Pupin, un fil de cuivre de $4^{mm},5$. Les bobines Pupin seront installées à des intervalles de 14 km. Cette ligne doit également être employée, comme celle de New-York à Denver, pour constituer des circuits combinés de distances réduites.

***

Compteur de conversations téléphoniques. — A la suite de nombreuses plaintes d'abonnés au téléphone, le Post Office britannique a mis en service un compteur de contrôle qui peut être installé chez l'abonné. Le compteur de l'abonné est actionné par l'opératrice à l'aide d'une clef de compteur placée sur le circuit du cordon ; il n'est pas actionné par le courant d'appel ordinaire grâce à la présence d'un enroulement de cuivre qui recouvre la bobine et la rend insensible aux courant alternatifs. Les appels sans suite ne seront pas plus enregistrés par le compteur d'abonnés que par le compteur du poste central, car les deux compteurs fonctionnent ensemble et sont actionnés simultanément par l'opératrice.

***

Digitized by Google

SERVICE D'ÉTUDES DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES.

Transformateurs destinés à la combinaison des circuits interurbains et à leur appropriation au télégraphe. — Jusqu'à ces dernières années, pour la constitution de circuits fantômes à l'aide de la combinaison de deux circuits téléphoniques aussi bien que

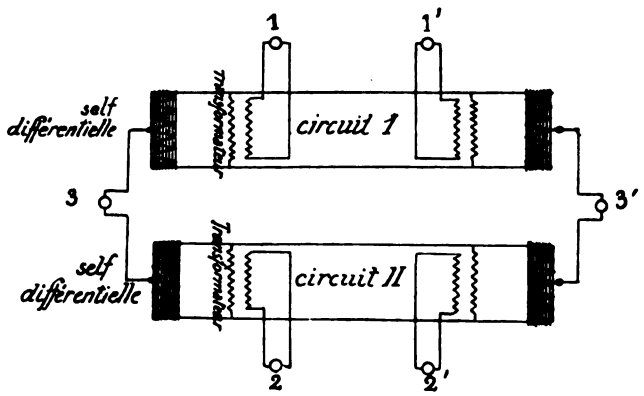


Fig. 1. — Combinaison de deux circuits (montage Cailho).

pour l'établissement d'une communication télégraphique superposée à une communication téléphonique, l'Administration utilisait le montage Cailho dont le principe est indiqué aux deux schémas fig. 1 et fig. 2.

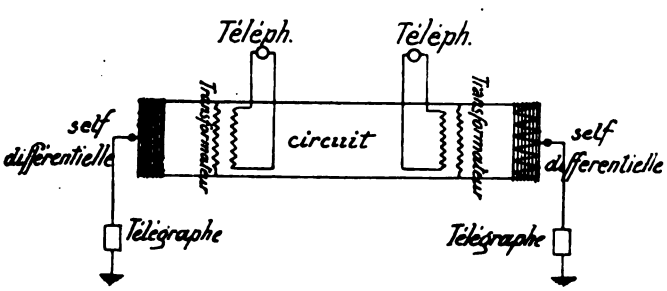


Fig. 2. — Appropriation d'un circuit téléphonique au télégraphe (montage Cailho).

Il nécessite, à chacune des extrémités des circuits composants, l'emploi d'une bobine différentielle de self induction et d'un transformateur. L'emploi de ce montage a des inconvénients dus à la dérivation établie

Digitized by Google

par la bobine de self induction aux bornes du secondaire du transformateur téléphonique. La présence de cette dérivation produit, malgré la valeur élevée du coefficient de self induction de la bobine employée, un affaiblissement supplémentaire sur les courants de conversation ; mais le principal inconvénient, résultant de cette dérivation, est d'affaiblir notablement l'intensité des courants d'appel à basse fréquence ; ce fut la cause de nombreuses difficultés dans l'exploitation des circuits ainsi équipés.

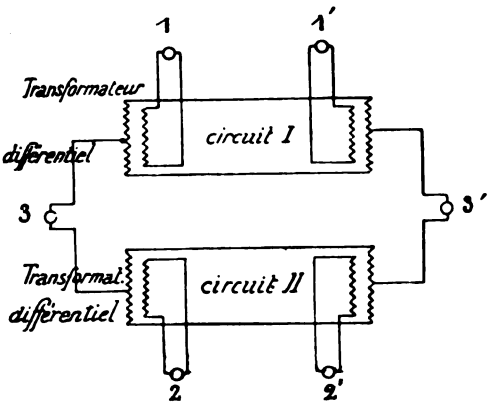


Fig. 3. — Combinaison de deux circuits à l'aide de transformateurs différentiels.

Pour y remédier, il y a intérêt à adopter le montage utilisant uniquement un transformateur différentiel à chacune des extrémités des circuits composants et permettant de supprimer toute dérivation aux bornes du secondaire du transformateur. Cette solution est, du reste, employée actuellement par l'Administration pour la combinaison et l'appropriation au télégraphe des circuits aboutissant à Paris. Le schéma en est indiqué aux figures 3 et 4.

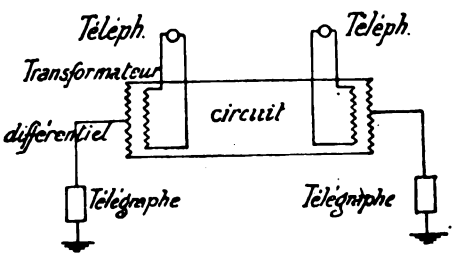


Fig. 4. — Appropriation d'un circuit au télégraphe à l'aide d'un transformateur différentiel.

Les transformateurs sont généralement installés à l'entrée du bureau à la suite du répartiteur, et chacun des circuits aboutit sur la table interurbaine à un jack unique qui donne la jonction *directe* dans le cas d'un circuit combiné et qui permet seulement la liaison *à travers transformateur* dans le cas d'un circuit composant.

Les appels sur ces derniers circuits s'effectuent toujours à travers les transformateurs. Ces organes doivent donc être construits en vue de permettre

Digitized by Google

la bonne transmission d'un courant à basse fréquence (15 à 20 périodes par seconde) qui mette en jeu une puissance suffisante pour produire les appels.

On sait que les spécifications à adopter dans la construction d'un transformateur dépendent avant tout :

1° De la fréquence du courant employé ;

2° De la différence de potentiel appliquée aux bornes du primaire;

3° De la puissance à transmettre.

Les transformateurs téléphoniques ordinaires sont établis spécialement pour transmettre les courants de conversation à fréquence relativement élevée (800 par seconde en moyenne), pour lesquels la différence de potentiel efficace appliquée aux bornes du primaire ne dépasse pas 3 à 4 volts, la puissance mise en jeu étant de l'ordre seulement du centième de watt. Ces appareils ne seront donc pas en général susceptibles de transmettre avec un bon rendement des courants d'appel à 20 périodes sous une différence de potentiel de 75 volts et pour lesquels la puissance mise en jeu est de l'ordre du watt, car les conditions d'emploi deviennent alors très différentes des conditions de fonctionnement pour lesquels ils ont été établis. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser des transformateurs spécialement prévus pour cet usage.

L'Administration s'est préoccupée de choisir un transformateur produisant sur les courants de conversation un affaiblissement d'une valeur très réduite tout en permettant une transmission aussi satisfaisante que possible des courants d'appel.

Pour ces appareils, la question d'entretien n'entrant pas en jeu, aucune considération technique ou d'exploitation ne milite en faveur de l'adoption d'un modèle unique.

Il est possible, sans inconvénients, de bénéficier, grâce à des concours périodiques, des perfectionnements apportés d'une façon continue par les constructeurs dans la fabrication de ce genre de transformateurs.

Dans ce but, le Service d'Etudes de l'Ecole Supérieure a procédé récemment à un concours entre les divers constructeurs pour le choix d'un transformateur répondant le mieux aux conditions suivantes :

1° Affaiblissement aussi réduit que possible des courants de conversation téléphonique (rapport de transformation I/I).

2° Rendement aussi parfait que possible pour la transmission de

Digitized by Google

courants alternatifs de fréquence 20, la tension appliquée aux bornes du primaire étant de 70 volts.

3° Equilibrage magnétique aussi parfait que possible aux fréquences téléphoniques des deux enroulements différentiels. Cet équilibrage se manifeste par une valeur aussi réduite que possible du coefficient de self induction de ces deux enroulements montés en opposition (le circuit primaire du transformateur étant ouvert).

4° Induction mutuelle inappréciable entre deux transformateurs juxtaposés.

Le type d'appareil reconnu le meilleur à ces divers points de vue, à la suite des essais comparatifs effectués sur les modèles proposés, présente les caractéristiques suivantes pour la pulsation $\omega = 5.000$ correspondant à la fréquence moyenne téléphonique :

Impédance avec secondaire ouvert..... $Z_0 = 8.360\omega$ $(+ 86° 58')$

d° avec secondaire en court circuit.. $Z_c = 152\omega$ $(+ 49° 30')$

d° caractéristique ..... $Z = 1.126\omega$ $(+ 68° 14')$

Affaiblissement ..... $\alpha = 0,12$

Coefficient de self induction des deux enroulements différentiels montés en opposition (avec secondaire ouvert)..... $l = 0,14 \times 10^{-3}$ henrys.

La résistance de chacun des deux enroulements (primaire et secondaire) mesurée en courant continu est 39ω et le poids de l'appareil égal à 1kg,440 seulement.

Il est intéressant de rapprocher de ces chiffres les caractéristiques de la bobine Cailho de 80ω par enroulement qui est employée encore par l'Administration comme bobine de self induction différentielle aussi bien que comme transformateur ordinaire.

Pour cette bobine on a, à la pulsation $\omega = 5.000$:

Impédance caractéristique ..... $Z = 1.289\omega$ $(+ 38° 30')$

Affaiblissement..... $\alpha = 0,29$.

L'adoption du montage indiqué aux schémas des figures 3 et 4 en même temps que l'emploi du transformateur différentiel précédent permettra, au point de vue des facilités d'exploitation et du rendement financier, de tirer un meilleur profit de la combinaison des circuits et de leur appropriation au télégraphe.

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE.

A. BIBLIOTHÈQUE DES ANNALES DES POSTES, TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES.

Cours d'Électricité théorique professé à l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes (section des Elèves-Ingénieurs), par M. Pomey, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (1914).— (Gauthiers-Villars, éditeur. — 1 vol. in-8°. Prix 13 fr.).

Cet ouvrage, qui comprendra deux volumes, est précédé de la préface ci-après de M. Lecornu, Membre de l'Institut :

Pendant longtemps, l'Astronomie a été à peu près le seul champ d'application des hautes mathématiques. De nos jours, un nouveau domaine, celui de l'électricité, s'est largement ouvert devant elle. L'électrotechnique n'est pas, comme l'hydraulique ou comme l'art des constructions, obligée de s'en tenir à des approximations plus ou moins discutables : elle dérive, directement et sûrement, de la pure spéculation.

Aussi, le Cours professé par M. Pomey à l'École Supérieure des Postes et Télégraphes présente-t-il, en dépit de son titre, un intérêt qui n'est pas exclusivement théorique. Les développements mathématiques, qui y tiennent la plus grande place, sont nécessaires pour former des ingénieurs appelés à contrôler les distributions d'énergie électrique.

Ce Cours procède de celui qui était antérieurement professé par Vaschy ; mais l'auteur a élargi le cadre suivant les exigences des idées modernes. Vaschy demeurait sur le terrain de l'expérience et du raisonnement ; il s'attachait à rejeter toute hypothèse. M. Pomey est moins exclusif : il ne s'interdit pas de parler des molécules, des ions, des électrons, de toutes ces entités qui aident si largement à la compré-

Digitized by Google

hension des phénomènes qu'on dirait volontiers, en parlant d'elles : « Si elles n'existent pas, il faut les inventer ».

Sans prétendre faire une analyse complète de l'Ouvrage, je signalerai quelques-uns des points les plus saillants.

Il est aisé de définir, dans un milieu fluide, les vecteurs représentant l'intensité du champ et l'induction électrostatique. La chose est moins simple dans le cas des milieux polarisables ; contrairement à ce qui arrive dans le premier cas, les deux vecteurs sont alors distincts, non seulement en grandeur, mais encore en direction.

L'induction électrostatique est, à un facteur numérique près, le déplacement de Maxwell. Le champ électrique a une distribution irrationnelle ; le déplacement a une distribution solénoïdale. De ces deux vecteurs, définis expérimentalement par une méthode nouvelle, l'auteur déduit le vecteur représentant la polarisation. De même, dans les milieux conducteurs, il faut distinguer le vecteur *intensité* du champ électrique et le vecteur *courant*.

Le théorème de Vaschy est établi par M. Pomey au moyen d'une identité qui, dans le cas des phénomènes électromagnétiques, traduit le principe d'égalité de l'action et de la réaction. Ce théorème est ensuite étendu au cas où le point considéré se trouve sur une surface de discontinuité. De là se déduisent l'équation fonctionnelle de Robin, concernant les corps conducteurs, et une équation analogue relative aux diélectriques.

La distribution des courants au sein d'une masse métallique est étudiée par deux méthodes distinctes : l'une d'elles consiste à écrire que le courant est une fonction linéaire du champ. L'autre prend pour point de départ la distribution dans les conducteurs linéaires : on montre que cette distribution correspond à un minimum de la chaleur de Joule, et l'on étend ensuite la même propriété aux milieux isotropes.

Ce problème de la décharge d'un condensateur conduit à la notion du courant de déplacement. La loi de Faraday établit un lien entre ce courant et la grandeur de la charge.

Après avoir obtenu, suivant la marche tracée par M. Poincaré, l'expression de l'énergie électrostatique, l'auteur évalue le travail résultant d'une variation dans la distribution des courants, et il est ainsi conduit à définir le potentiel électrodynamique.

Digitized by Google

Les deux groupes d'équations du champ électromagnétique sont établis indépendamment l'un de l'autre. Le premier groupe définit le courant de déplacement ; le second résume les lois de l'induction. On en déduit le théorème de Poynting. Dans le cas des milieux en mouvement, on est amené à envisager le flux traversant un diaphragme entraîné avec le milieu. Le courant total apparaît alors comme comprenant, avec le courant de conduction et le courant de déplacement, deux termes complémentaires, dont le plus important est, conformément aux idées de Hertz, le courant de convection.

Dans l'exposé de la théorie de Lorentz, M. Pomey suit tantôt Lorentz lui-même, tantôt H. Poincaré. Il a recours à la notation vectorielle. Le principe de Hamilton fournit les équations fondamentales. Notons parmi les questions traitées : la définition du courant de polarisation dans les milieux en repos ou en mouvement, et l'intégration des équations pour le cas où le mouvement des ions est supposé connu.

Malgré son caractère théorique, l'Ouvrage renferme bien des résultats directement utiles à l'ingénieur : par exemple, le calcul de la capacité et de la self-induction d'un système de deux fils ; celui de la résistance d'un fil parcouru par des courants périodiques ; la discussion du degré de précision de la méthode du pont de Wheatstone, etc. Mentionnons aussi le théorème de M. Thévenin, qui fournit la véritable signification de la résistance intérieure d'une pile. Quelques problèmes sont résolus par des procédés nouveaux, notamment : ceux qui concernent la distribution du champ électrique entre le toron et l'armature d'un câble parcouru par un courant permanent ; la polarisation d'une sphère diélectrique dans un champ uniforme ; l'établissement des équations relatives à un réseau de conducteurs linéaires. La propagation des discontinuités dans un champ électrostatique fournit une application des méthodes de M. Hadamard.

En résumé, le cours de M. Pomey répond parfaitement à son objet. Sous une forme condensée, il fournit au lecteur ce qui est nécessaire pour comprendre le mécanisme de l'électricité et du magnétisme et pour aborder avec fruit la lecture des Mémoires originaux. Il sera utilement consulté par tous ceux qui désirent connaître l'état actuel de la science électrique.

***

Digitized by Google

Cours d'électricité industrielle professé à l'École Supérieure des Postes et Télégraphes (Section des Rédacteurs-Élèves), par M. MAUREAU, Ingénieur en Chef des Postes et Télégraphes (1914). — (Librairie de l'Ecole spéciale des Travaux Publics, 3, rue Thénard, Paris, V^e^. — 1 vol. Prix : 5 fr).

Le professeur fait précéder l'Ouvrage de l'Introduction ci-après :

OBJET DU COURS. *Le cours a pour objet de donner des notions sur la production et l'utilisation de l'électricité dans l'industrie.* — L'ordre de grandeur des forces électriques qui y sont utilisées est hors de comparaison avec les forces électriques qui sont employées en télégraphie et en téléphonie.

INTÉRÊT DU COURS. — L'intérêt de posséder des notions sur ce sujet répond à trois ordres de considérations :

1° L'extension rapide et le développement qu'ont reçus les applications industrielles de l'électricité;

2° Les applications qui se font de plus en plus nombreuses dans les services de l'Administration des Postes et des Télégraphes, telles que les suivantes :

Éclairage ;

Moteurs pour le mouvement des appareils télégraphiques rapides ;

Accumulateurs pour remplacer les piles dans les bureaux à grand trafic ou pour assurer le fonctionnement des multiples téléphoniques (relèvement des annonciateurs, allumage des lampes-signaux, mises en communication automatiques), applications qui exigent des courants qu'on ne peut emprunter aux piles ;

Dynamos pour la charge des accumulateurs ou pour la production de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la télégraphie sans fil ;

3° Les précautions à prendre pour protéger les appareils et les bureaux contre les courants dangereux employés dans l'industrie.

PROGRAMME DU COURS. — Les différents appareils qui seront étudiés se partagent en deux grandes divisions, suivant qu'ils s'appliquent :

1° aux *courants continus*; 2° aux *courants alternatifs* ou courants variables passant périodiquement par des valeurs égales et de signe contraire.

Dans chaque division on peut considérer :

I. — La *production* (générateurs) ;

II. — La *transmission* (ligne) ;

III. — La *réception* ou *utilisation* (récepteurs qui varient avec l'application de l'Électricité). Mais, par suite du caractère de réversibilité que présentent les appareils utilisés dans l'industrie électrique, il y a intérêt à grouper l'étude des générateurs et celle des moteurs.

D'autre part, la transmission des courants continus se fait avec les mêmes organes que celle des courants alternatifs ; on peut donc traiter ensemble ces questions.

Digitized by Google

Il en résulte que le cours peut être divisé en quatre parties :

1re Partie. — *Généralités et appareils de mesure.*

2me Partie. — *Courants continus.*

Chapitre I. — Sources de production.

A. — Sources chimiques. — Accumulateurs.

B. — Sources mécaniques. — Dynamos.

Chapitre II. — Récepteurs.

A. — Moteurs.

B. — Applications télégraphiques et téléphoniques.

3me Partie. — *Courants alternatifs.*

Chapitre I. — Propriétés des courants alternatifs et sources de production, alternateurs.

Chapitre II. — Récepteurs ou moteurs.

Chapitre III. — Transformateurs.

4me Partie. — *Transmission et distribution.*

Chapitre I. — Transport à distance.

Chapitre II. — Distribution dans les réseaux.

Chapitre III. — Traction.

Chapitre IV. — Lignes électriques industrielles.

Chapitre V. — Mesures de préservation et de précaution à prendre.

Chapitre VI. — Éclairage électrique.

*
* *

Principes d'Électricité, Cours professé à l'École Supérieure des Postes et des Télégraphes (section des rédacteurs-élèves), par M. Drouet, Ingénieur des Postes et Télégraphes (1914), (Librairie de l'École spéciale des Travaux Publics, 3, rue Thénard, Paris Ve. — 1 vol. Prix : 2 fr.).

L'auteur fait précéder cet ouvrage de l'introduction suivante :

« Ce cours a pour but de rappeler brièvement les principes fondamentaux de l'électricité en évitant autant que possible les développements théoriques.

« En examinant successivement les différents phénomènes électriques, nous passerons en revue les diverses grandeurs électriques, nous

Digitized by Google

étudierons les relations qui existent entre ces grandeurs et nous définirons les unités adoptées pour les mesurer. Ces notions seront appliquées à quelques exemples pratiques. Enfin, nous terminerons par l'examen sommaire des lois qui régissent les courants alternatifs en adoptant, pour les représenter, la méthode des vecteurs.

« Nous ne considérons ici que les unités pratiques habituellement employées, en vue de leur application immédiate aux cours de télégraphie et de téléphonie. »

***

B. OUVRAGES DIVERS.

Le Téléphone instrument de mesure, par Aug. Guyau. — (Gauthiers - Villars, éditeur, 2e édition 1914. 1 vol. in-16 de VI-150 pages. Prix : 2 fr. 75).

L'auteur, après avoir exposé brièvement la théorie du fonctionnement du récepteur téléphonique, passe en revue les diverses applications dont il est susceptible pour les mesures électriques.

Il étudie les principales méthodes de mesures aux fréquences téléphoniques ou aux fréquences hertziennes, utilisant un téléphone pour apprécier l'équilibre ou la résonance.

Cet appareil peut être employé aussi, d'une façon commode, dans un certain nombre d'applications industrielles simples.

L'ouvrage se termine par la théorie complète et la description d'un oscillographe interférentiel construit par l'auteur et utilisant le déplacement des franges qu'on produit entre la plaque argentée d'un récepteur et une plaque semi argentée parallèle et très voisine.

***

Digitized by Google

Die Funkentelegraphie, par H. Thurn. (B. G. Teubner, éditeur, Leipzig, 2e édition, 1913. 1 vol. in-16 de VI-128 pages. Prix broché 1 fr. 25, relié 1 fr. 55).

Ce traité de télégraphie sans fil, de la collection « Aus Natur und Geisteswelt », donne l'essentiel sur l'état actuel de la question (théorie et pratique). Une section spéciale est consacrée à la téléphonie sans fil ; une autre, aux modifications apportées dans les relations mondiales et dans la vie économique par la radiotélégraphie. Les principes du droit intérieur et international applicables à la réglementation de la télégraphie sans fil sont clairement énoncés.

***

Installations électriques de Force et Lumière. Schémas de connexions, par Adr. Curchod, ingénieur diplômé de l'École Supérieure d'électricité. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 47, quai des Grands-Augustins, Paris VIe, 3me édition revue et augmentée. 1 vol. in-8° de VIII-222 pages, contenant 80 planches. Prix broché : 7 fr. 50, cartonné : 9 fr.).

Digitized by Google

NOUVEAUX BREVETS D'INVENTION (1)

451.502 Perfectionnements apportés aux relais électriques — M. Sidney Georges Brown — Angleterre.

Retransmetteur téléphonique.

451.653 Chanterelle pour apprendre la lecture au son des radiotélégrammes — M. Franck Duroquier — France.

451.654 Table d'accord et de réglage pour appareils récepteurs de télégraphie sans fil — M. Franck Duroquier — France.

451.724 Transmetteur téléphonique — M. Félix Gottschalk — États-Unis-d'Amérique.

451.763 Récepteur télégraphique imprimeur — M. Walter Samuel Steljes et Société Reid Brothers Engineers Limited — Angleterre.

Ce brevet vise des perfectionnements dans la construction des récepteurs télégraphiques à échappement, imprimant en colonnes ou sur bandes. Les plus saillants sont les suivants :

L'arbre, sur lequel est montée la roue des types, est relié par un accouplement élastique à l'arbre du moteur, au lieu de faire corps avec lui ; le moteur peut alors démarrer sans avoir à vaincre, tout d'abord, l'inertie de la roue des types et de l'arbre.

Le tambour, qui provoque le déroulement de la bande à la fin d'une ligne, est pourvu d'un ressort intérieur que bande automatiquement un électro traversé par les courants venant de la ligne.

Le moteur de la roue des types est muni de ressorts qui sont comprimés par chacune des armatures quand elles sont au repos ; ces ressorts se détendent ensuite et aident l'attraction magnétique.

451.829 Dispositif pour l'enregistrement photographique des vibrations lumineuses d'une source de lumière influencée par des vibrations sonores et pour la reproduction de l'enregistrement au moyen d'une pile au sélénium — M. Maurice Lencycki — Russie.

(1) Les descriptions (notices et dessins) relatives aux brevets sont en vente à l'imprimerie nationale, 87, rue Vieille-du-Temple, Paris.

Digitized by Google

451.850 Appareil à perforer, électro-magnétiquement actionné, avec clavier de machine à écrire, pour la confection de bandes perforées à signes, pour la télégraphie et autres applications analogues — Société SIEMENS et HALSKE — Allemagne.

451.980 Perfectionnements dans les récepteurs téléphoniques — Société : LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE — France.

452.055 Télégraphe imprimeur, dans lequel le transmetteur sert aussi de récepteur — M. Willy FISCHER-BRILL — Allemagne.

452.055 Télégraphe imprimeur, dans lequel le transmetteur sert aussi de récepteur — M. Willy FISCHER-BRILL — Allemagne.

Dans cet appareil, le transmetteur sert aussi de récepteur.
Les touches d'un clavier, manipulées à la main, actionnent des leviers qui déterminent l'envoi des courants sur la ligne ; inversement ces mêmes leviers, sous l'influence des courants provenant de la ligne, provoquent l'impression des signaux transmis par le correspondant.
Le système exige une ligne à quatre fils.

452.062 Détecteur d'ondes électriques — M. Rudolf GOLDSCHMIDT — Allemagne.

Le détecteur qui fait l'objet de la présente invention s'applique à la réception des signaux de télégraphie sans fil par oscillations entretenues. Les courants de haute fréquence passent dans une sorte de commutatrice qui les transforme en courants à fréquence telle qu'ils produisent un son dans le téléphone. Pour qu'il en soit ainsi, il suffit que la commutatrice tourne à une vitesse différente de celle du synchronisme. On peut aussi employer plusieurs commutatrices en série.

452.068 Téléphone porte-voix — M. Maurice LE BAS — France.

452.087 Nouveau microphone indéréglable — Société dite : COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON — France.

452.158 Télégraphie duplex par la méthode du pont — M. Restituto PRADO y BLANCO — Espagne.

452.186 Isolateur antiseptique pour appareil téléphonique — M. Michel-Joseph de ZOLTYNSKY — Belgique.

452.222 Perfectionnement de la transmission téléphonique de la parole— M. Pierre-Emmanuel-Emile RAVEROT— France.

Digitized by Google

Table analytique des matières de l'année 1913-1914

	PAGES
Postes	
I. — MÉMOIRES ET DOCUMENTS.	
Note historique sur la situation des paquebots-poste dans les rapports franco-italiens, par M. Estrade, Sous-chef de bureau à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes	9
Service des chèques et virements postaux en Belgique, par M. Taffin, Inspecteur à la Direction de l'École supérieure des Postes et des Télégraphes	157
Les Postes, Télégraphes et Téléphones dans l'armée serbe pendant la guerre Balkanique 1912-1913, par M. D. Milossavlyevitch, Ingénieur des Postes et des Télégraphes de Serbie	190
Étude du Système d'échange des dépêches sans arrêt des trains, par MM. De Lirac, Naud, Clavier et Rouanet	327
Les Postes en Chine, par M. Roy, Receveur Principal des Postes et des Télégraphes	539
II. — CHRONIQUE.	
Dispositifs mécaniques de transbordement dans les locaux des services postaux et télégraphiques	100
Notes sur le service postal ambulant allemand, par M. Galici, commis ambulant à la ligne du Nord	103
Le régime d'épargne postale des États-Unis	258
Le timbre-poste international ou universel, le coupon-réponse et le timbre-réponse, par M. P. Estrade, Sous-chef de bureau à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes	394
De l'applicabilité de la loi du 9 avril 1898 aux agents des Postes et Télégraphes, par M. J. D. Ricard, Rédacteur à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes	551
Récents progrès dans le service des transports postaux, par H. C. Gunton	556
III. — COMPTES RENDUS DES PÉRIODIQUES	
Le Musée postal de Berlin	610
IV. — INFORMATIONS ET VARIÉTÉS	
Origine du service postal ambulant et de la caisse d'épargne postale en Angleterre	301
Le service des chèques postaux en Allemagne	302
Tube souterrain pour le transport des dépêches postales	480
Emploi de voitures automobiles par le Post-Office	480
Le service des chèques en Hongrie en 1912	481
Machine à trier et classer les mandats-poste	481

Digitized by Google

	PAGES
Emploi des chiens dans le service postal	630
Le service des Postes en Angleterre	631
Le service des Postes et Télégraphes de la Martinique en 1913	631

Télégraphes

I. — MÉMOIRES ET DOCUMENTS

Comparaison entre les méthodes de construction de lignes utilisées en France et à l'Étranger, par M. Lorain, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes	13
Protection des Lignes de l'État contre les troubles dus aux courants alternatifs, par M. Girousse, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	35
Les méthodes de transmission des signaux sous-marins par H. W. Malcolm	58
Note sur un nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes, par M. Lorain, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	195
Les troubles d'induction sur les lignes télégraphiques et téléphoniques, par M. P. J. Howe	220
Nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes, par M. Lorain, Ingénieur en Chef des Postes et des Télégraphes	345
Les Tubes pneumatiques en Italie, par M. Gissot, Inspecteur des Postes et des Télégraphes	513
Transmission Baudot unipolaire sur câbles souterrains et sous-marins, par M. P. Mercy, Commis des Postes et des Télégraphes	524
Le Télégraphe imprimeur rapide automatique Siemens, par M. Viard, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	529

II. — CHRONIQUE

Note concernant les adresses télégraphiques conventionnelles et abrégées, par M. P. De la Tour, Sous-chef de bureau à l'Administration centrale des Postes et des Télégraphes	108
La Télégraphie pneumatique à Budapest (M. Couderc)	117
Exploitation des lignes souterraines interurbaines en Allemagne et en Angleterre	418
Troubles causés sur les lignes à courant faible par les chemins de fer électriques (O. Brauns, Ingénieur des Télégraphes au Reichspostamt)	566

III. — COMPTES RENDUS DES PÉRIODIQUES

Détecteur magnétique, système Kramer et Kapps	121
Influence de l'état atmosphérique sur les transmetteurs et les récepteurs radio-télégraphiques	122

Digitized by Google

	PAGES
Relais pour télégraphie sous-marine	128
Service d'informations de la station radiotélégraphique de Norddeich	129
La station radiotélégraphique Goldschmidt à Hanovre	131
Procédés généraux pour la détermination de la vitesse de travail sur les lignes télégraphiques à service automatique et à service manuel	279
Résultats quantitatifs des récents essais radiotélégraphiques entre Arlington Va et le navire " Salem "	283
Résultats des expériences radiotélégraphiques jusqu'ici effectuées avec les aéronats	287
Mesures de l'intensité des signaux radiotélégraphiques à diverses époques de l'année et à différentes heures de la journée	289
Calcul du champ électromagnétique produit à grande distance par les antennes en rideau	426
Lignes télégraphiques et téléphoniques du Lötschberg	430
Fonctionnement du Hughes sur les câbles	431
Imprégnation sur place des poteaux en bois	449
Conditions d'isolement des lignes voisines des côtes	457
Détecteur électrolytique sans force électromotrice auxiliaire	604
La Télégraphie sans fil sur les chemins de fer	607
Agrafe pour haubans	610
Nouveau câble télégraphique anglo-allemand	612
Moyens d'empêcher la corrosion électrolytique des câbles sous plomb	614
IV. — INFORMATIONS ET VARIÉTÉS	
Télégraphie sans fil dans les chemins de fer	140
Réception des signaux radiotélégraphiques à de grandes hauteurs.	140
Commande de l'allumage des becs de gaz par la radiotélégraphie	141
La télégraphie sans fil entre l'Allemagne et l'Amérique	303
Nouveaux câbles sous-marins	303
Cours de télégraphie sans fil	307
Cours de protection des lignes contre les courants industriels	307
Réalisation d'un dispositif permettant de diminuer les troubles causés sur les appareils télégraphiques par les lignes de traction à courant monophasé	308
Récepteur télégraphique de grande sensibilité	483
Influence de l'état atmosphérique sur l'intensité des signaux de télégraphie sans fil	483
Emploi d'une bicyclette comme antenne	484
Câbles sous-marins et bateaux de pêche	485
Nouveau câble dans l'Océan Indien	486
Emploi de la dynamite pour creuser les trous destinés à la plantation des poteaux	488

Digitized by Google

	PAGES
Dispositifs Maurice Leblanc pour la protection des lignes télégraphiques contre les troubles causés par les courants industriels..	497
Le Baudot en Angleterre	632
Procédé pour la conservation des poteaux en bois	632
Durée des câbles sous-marins	633
Détermination de la Direction par la télégraphie sans fil	633

Téléphones

I. — MÉMOIRES ET DOCUMENTS

Appareils à secret pour lignes téléphoniques communes, par M. Viard, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	75
Le réseau téléphonique interurbain anglais	83
Les altérations de la parole par les microphones, par MM. A. Blondel, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et S. Polak, Ingénieur-électricien	198
Les postes téléphoniques à monnaie à l'étranger, par M. Viard, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	210
Oaganisation du personnel des bureaux téléphoniques aux États-Unis	250
Étude sur les bureaux semi-automatiques et automatiques en Allemagne, par M. Milon, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	350
Modifications aux lignes et installations téléphoniques du réseau de Paris, par MM. Cahen et Gilles, Ingénieurs des Postes et des Télégraphes	373

II. — CHRONIQUE.

Le bureau automatique de Nice	264
Note sur les nouvelles boîtes de raccordement du réseau téléphonique de Paris, par M. Gaucher, Inspecteur des Postes et des Télégraphes	267
Exploitation des circuits interurbains aux États-Unis	271
Mesure des constantes des lignes téléphoniques, par M. Bela Gati, Ingénieur en Chef de l'Administration hongroise des Postes et des Télégraphes	405
Points de coupure à distance sur les lignes téléphoniques, par M. Hartz, Ingénieur au Reichspostamt	411
Essai de dispositifs automatiques sur les lignes de conversation du réseau de Paris	415

III. — COMPTES RENDUS DES PÉRIODIQUES

Téléphonie sans fil	123
Utilisation de dispositifs automatiques dans le réseau téléphonique manuel	126

Digitized by Google

	PAGES
Téléphonie automatique et téléphonie manuelle	133
Protection hygiénique des appareils téléphoniques des cabines publiques	134
La téléphonie à grande distance et la téléphonie sans fil	278
Le câble téléphonique pupinisé Berlin-Cologne	290
Service de rappel des abonnés au téléphone	290
Surveillance du service téléphonique local	293
Rendement des téléphonistes	433
Vérification méthodique des postes des abonnés au téléphone	450
Sensibilité d'un téléphone	458
Résultats d'exploitation donnés par le bureau téléphonique semi-automatique de Posen	459
Installation technique et méthode d'exploitation du nouveau poste central téléphonique " Wilhelm " à Charlottenburg, près Berlin.	469
Développement du service téléphonique en Angleterre	472
La régénération et le contrôle d'étanchéité des câbles à circulation d'air	472
Nouveau câble téléphonique anglo-irlandais	616
Essais de relais téléphoniques	619
Nouvel appareil de compensation à courant alternatif pour les mesures téléphoniques	622
IV. — INFORMATIONS ET VARIÉTÉS.	
Audition téléphonique de l'Opéra à Londres	141
Bureaux téléphoniques ruraux en Angleterre	142
Téléphone condensateur	142
Un nouvel appareil téléphonique	143
Machine à écrire actionnée téléphoniquement	143
Câble téléphonique anglo-hollandais	143
Poste téléphonique médical de nuit	144
Le téléphone sur des câbles non isolés	144
Appareils téléphoniques à paiement préalable	144
Équipement nouveau des claviers au bureau téléphonique semi-automatique d'Amsterdam	144
Un nouveau câble téléphonique autrichien	145
Postes supplémentaires du réseau téléphonique automatique d'Epsom	145
Entretien des bureaux automatiques d'Epsom et de Londres	146
Câbles pupinisés français	149
Installation de deux groupes convertisseurs au bureau téléphonique des Archives	150
Communication téléphonique entre Vienne et la Dalmatie	303
Circuit téléphonique à longue distance en Amérique	304
Règlement autrichien pour les croisements des voies ferrées et des lignes téléphoniques avec les lignes d'énergie	305
Nouveau système de cabines téléphoniques publiques	305
Générateur micro-téléphonique de courant à haute fréquence	316

Digitized by Google

	PAGES
La carte postale téléphonique	482
Un nouveau câble téléphonique sous-marin	484
Poste téléphonique médical de nuit	486
Ligne téléphonique Berlin-Milan	486
Un bureau téléphonique flottant	487
Bureau téléphonique automatique de Hereford	487
État d'avancement des travaux de transformation du réseau de Vienne en semi-automatique	488
Communication téléphonique Vienne-Bucarest	488
Nouveaux types de câbles du réseau téléphonique souterrain de Paris	492
Influence des sections hétérogènes introduites sur un circuit téléphonique par les renvois aux bureaux de coupure	499
Communication téléphonique de 5.600 kilomètres	634
Compteur de conversations téléphoniques	634
Transformateurs destinés à la combinaison des circuits interurbains et à leur appropriation au télégraphe	635
Divers	
Participation de l'Administration française des Postes et Télégraphes à l'Exposition de Gand (1913), par M. Montoriol, Sous-chef de section	89
Le rayonnement total et la distribution d'énergie dans les étincelles de décharge à haute fréquence	277
Résistance électrique de contact	306
Le bureau d'études de l'Administration allemande des Postes et des Télégraphes	421
Dispositifs électriques pour la protection de la récolte fruitière en Amérique	489
L'organisation des services techniques du Post-Office anglais	490
Effet sonore déterminé au contact d'une pointe métallique et de la surface d'un cristal ou d'un métal par le passage du courant alternatif	606
Mesure de la résistance des terres	627
Nouveau procédé pour la décomposition en harmoniques des courbes périodiques	628
BIBLIOGRAPHIE	152-319-503 639
BREVETS D'INVENTION	153-322-510 646
Suppléments aux Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	
Théorie scientifique et problèmes non résolus de la télégraphie sans fil, par J. A. Fleming	Supplément Sept. 1913
Théorie de la Pupinisation et applications pratiques, par M. Cahen, Ingénieur des Postes et des Télégraphes	Supplément Mars 1914

Digitized by Google

MM.		PAGES
Bela Gati ...	Mesure des constantes des lignes téléphoniques	405
Blondel.....	Les altérations de la parole par les microphones	198
Brauns.....	Troubles causés sur les lignes à courant faible par les chemins de fer électriques	566
Cahen.....	Modifications aux lignes et installations téléphoniques du réseau de Paris	373
	Théorie de la Pupinisation et applications pratiques	Supplement Mars 1914
Clavier.....	(Voir De Lirac).	
Couderc.....	La télégraphie pneumatique à Budapest	117
De la Tour ..	Note concernant les adresses télégraphiques conventionnelles et abrégées	108
De Lirac.....	Etude du système d'échange des dépêches sans arrêt des trains.	327
Estrade.....	Note historique sur la situation des paquebots-poste dans les rapports franco-italiens	9
	Le timbre-poste international ou universel, le coupon-réponse et le timbre-réponse	304
Fleming	Théorie scientifique et problèmes non résolus de la télégraphie sans fil	Supplement Sept. 1913
Galici.....	Note sur le service postal ambulant allemand	103
Gaugher	Note sur les nouvelles boites de raccordement du réseau téléphonique de Paris	267
Gilles.....	(Voir Cahen).	
Girousse	Protection des lignes de l'Etat contre les troubles dus aux courants alternatifs	35
Gissot.....	Les tubes pneumatiques en Italie	513
Gunton	Récents progrès dans le service de transports postaux	559
Hartz.....	Points de coupure à distance sur les lignes téléphoniques	411
Howe	Les troubles d'induction sur les lignes télégraphiques et téléphoniques	220
Lorain	Comparaison entre les méthodes de construction de lignes utilisées en France et à l'étranger	13
	Note sur un nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes	195
	Nouveau procédé de construction des appuis d'angle dans les lignes aériennes	345
Malcolm	Les méthodes de transmission des signaux sous-marins	58
Mercy.....	Transmission Baudot unipolaire sur les câbles souterrains et sous-marins	524
Milossavly-Évitch....	Les Postes, Télégraphes et Téléphones dans l'armée Serbe pendant la guerre Balkanique 1912-1913	190
Montoriol....	Participation de l'Administration française des Postes et Télégraphes à l'Exposition de Gand (1913)	89
Naud.....	(Voir De Lirac).	
Polak.....	(Voir Blondel).	
Ricard	De l'applicabilité de la loi du 9 avril 1898 aux agents des Postes et des Télégraphes	551
Rouanet.....	(Voir De Lirac).	
Roy.....	Les Postes en Chine	539
Taffin	Service des chèques et virements postaux en Belgique	157
Viard.....	Appareils à secret pour les lignes téléphoniques communes	75
	Les Postes téléphoniques à monnaie à l'étranger	210
	Le télégraphe imprimeur rapide automatique Siemens	529

L'éditeur-gérant,
A. DUMAS.

LILLE, IMPRIMERIE L. DANEL.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DES

TÉLÉPHONES

(CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES, CAOUTCHOUC, CABLES)

CAPITAL : 18.000.000 de FRANCS

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX : **35, rue du 4 Septembre, PARIS**

MATÉRIEL COMPLET POUR LA TÉLÉPHONIE

APPAREILS POUR TOUTES DISTANCES

Tableaux pour Bureaux Centraux

SPÉCIALITÉ DE MULTIPLES DE TOUTES CAPACITÉS

INSTALLATIONS A ÉNERGIE CENTRALE

MICROPHONES
pour toutes distances

PARIS-ROME
type le plus puissant

LE MONOPHONE
Modèle hygiénique
pour grandes distances

Microphones à capsule

MICROPHONES
PLASTRON
etc.

Appareil à Énergie Centrale

RÉCEPTEURS
à anneau, à manche
ou forme montre

MICROTÉLÉPHONES
NOUVEAU SERRE-TÊTE
pour Téléphonistes
EXTRA-LÉGER
(Moins de 100 gr.)

APPAREILS
HAUT-PARLEURS

RÉCEPTEURS
pour Télégraphie sans fil

CABLES TÉLÉPHONIQUES ET TÉLÉGRAPHIQUES
Câbles Sous-Marins
MATÉRIEL POUR LA TÉLÉGRAPHIE

Digitized by Google

Tél. : Louvre 04-70
Adresse télégraphique :
GÉNÉRADIO - PARIS

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOTÉLÉGRAPHIE

Société Anonyme au capital de 1.500.000 francs

Siège Social : 63, *Boulevard Haussmann*, **PARIS (8e)**

ATELIERS : 25, RUE DES USINES, PARIS (15e) — TÉLÉPHONE : SAXE 09-91.

STATIONS D'EXPÉRIENCES ET DE DÉMONSTRATION (en communication journalière) :
60, Rue des Plantes, PARIS ; Polygone de Hock, près LE HAVRE, chez MM. SCHNEIDER et Cie ;
SLOUGH et TWICKENHAM, près LONDRES

MATÉRIEL COMPLET
POUR
RADIOTÉLÉGRAPHIE et RADIOTÉLÉPHONIE

Appareils pour toutes distances : postes à terre et sur navires, automobiles et aériens ; récepteurs horaires ; etc...

VENTE — LOCATION — EXPLOITATION — ENTRETIEN

SYSTÈMES C. G. R. A ÉMISSION MUSICALE

Notes très pures et très constantes, variables sans changement de la longueur d'onde.— Simplicité et légèreté des Installations. — Suppression de la gêne due aux parasites atmosphériques et autres. — Silence à l'émission. — Régularité, sécurité et accélération des transmissions. — Portées maxima à égalité d'énergie.

COMMUNICATIONS AVEC STATIONS DE TOUS SYSTÈMES

PLUS DE 350 STATIONS LIVRÉES

FOURNISSEUR des Ministères : de la Marine (la plupart des stations radiotélégraphiques à bord des navires de guerre ; toutes les stations côtières ; toutes les stations radiotéléphoniques ; — en tout **170 stations**) ;

de la Guerre (Tour Eiffel, Épinal, Toul, Verdun, Belfort, etc., postes mobiles) ;

des P. T. T. [Toutes les stations : Ouessant, Saintes-Maries-de la Mer, Fort de l'Eau (Alger), Boulogne-sur-Mer, Nice, Bordeaux] ;

des Colonies (Dakar, Rufisque, Port-Étienne, Konakry, Monrovia, Tabou, Diégo-Suarez, Majunga, Mayotte, etc...) ;

FOURNISSEUR de divers Gouvernements Étrangers [Italie, Russie, Grande-Bretagne, Brésil, Mexique (11 stations), République Argentine, Maroc, etc...], — **Compagnies de Navigation** (Messageries Maritimes, Transports Maritimes, Sud-Atlantique, Chargeurs Réunis, Compagnie Nantaise, etc.),— **de Câbles** (Jamaïque), — **Propriétaires de Yachts** (Bacchante, Hirondelle, Éros...). **et Armateurs de Pêche** (Boulogne-sur-Mer),— **Navires-Hôpitaux** (Sté des Œuvres de Mer,— **et Navires-Câbliers** (Cie Fse des Câbles Télégraphiques, etc..)

SEULES STATIONS FRANÇAISES DE TÉLÉPHONIE SANS FIL
en fonctionnement
Portées réalisées : 200 à 300 kilomètres

Hors Concours. — Membre du Jury : Marseille, 1908 ; Bruxelles, 1910. — Grand-Prix, Gand 1913

Digitized by Google

Adr. Télég.: TELONDE-PARIS

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

Téléphone : Louvre { 01-21 01-22

RADIO-ÉLECTRIQUE

Société Anonyme au Capital de 1.500.000 francs

Administration centrale : **10, Rue Auber, PARIS**

STATION LABORATOIRE A SURESNES

ATELIERS DE CONSTRUCTION **A BELFORT :**

SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Société Anonyme au Capital de vingt millions

A PARIS : 49, Rue Lacordaire

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Établissement, fourniture, location, exploitation de stations de toutes puissances à émission musicale pure

PRINCIPAUX TRAVAUX DE LA

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIO-ÉLECTRIQUE

Les stations extra-puissantes de :

LA TOUR EIFFEL, TOMBOUCTOU, SAIGON ET LAEKEN-LEZ-BRUXELLES.

Stations à émission musicale de : **Bizerte, Fez, Taourirt, Marrakech, Meknès, Konakry, Monrovia, Tabou, Loango, Brazzaville, Diégo-Suarez, Mayotte, Majunga,** la grande station d'**Hanoï, Quan Tchou Wan, Kien-An, Cap Saint-Jacques,** etc., etc.

Dix Stations de 1.200 kilomètres de portée au **Congo Belge.**

Six Stations au **Tchad :** (*Abécher, Birni, Tchelna, Fort-Lamy Mao, N. Guimi*).

Dix stations au **Mexique.**

Appareils de T.S.F. de la **Mission Française de délimitation Congo-Cameroun,** de la **Mission de délimitation Afrique Occidentale Française-Libéria,** de la **Mission de délimitation Franco-Espagnole au Maroc,** de la **Mission géo-hydrographique de la Guinée portugaise.**

Postes **automobiles** de l'**Armée Française.**

Postes de **ballons dirigeables** et d'**aéroplanes** de l'**Armée Française.**

Soixante postes pour la **Marine de guerre Française.**

Paquebots du Service **Douvres-Calais** (Chemin de fer du Nord).

Nouveaux paquebots du Service **Dieppe-Newhaven** et station fixe de **Dieppe** (Chemin de fer de l'État).

Société Navale de l'Ouest — Société anonyme des Navires Mixtes, etc., etc.

FOURNISSEUR DE NOMBREUX GOUVERNEMENTS ÉTRANGERS

(Italie, Russie, Bulgarie, Grèce, Turquie, Roumanie, Pérou, Suède, Belgique, Siam, Mexique, etc.)

Pour une puissance égale, les stations « RADIO-ÉLECTRIQUE » ont une portée supérieure à celle des autres systèmes et une syntonie meilleure.

NOMBREUSES STATIONS DE NAVIRES DE COMMERCE : PAQUEBOTS, YACHTS, CHALUTIERS

RÉCEPTEURS HORAIRES POUR TOUTES DISTANCES

Digitized by Google

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'INGÉNIEURS

ENSEIGNEMENT
sur place
EXTERNAT :: INTERNAT

500 Élèves par an

ENSEIGNEMENT
PAR
Correspondance
" L'ÉCOLE CHEZ SOI "

13.000 Élèves par an

280 Cours professés par 161 Professeurs spécialistes

M. Léon EYROLLES (O ✻, ❍ I.) Ingén.-Direct.

RÉSULTATS OBTENUS EN 1913 : 1.243
984 dans les grandes administrations techniques
259 dans l'industrie.

SECTION ADMINISTRATIVE :

Préparation aux Concours ouverts par les grandes administrations techniques, *spécialement par les P. T. T.* : **École Supérieure (Section des Rédacteurs-Élèves), Agent-Mécanicien.**

✻

ÉCOLE SPÉCIALE DES TRAVAUX PUBLICS

DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

L'école possède le seul Polygone d'application du génie civil existant en France

ARCUEIL-CACHAN
Route de Bourg-la-Reine

Tél. 25 - Arcueil.

✻

CINQ ÉCOLES SUPÉRIEURES D'INGÉNIEURS :

1° TRAVAUX PUBLICS
Diplôme d'**Ingénieur de Travaux Publics**

2° BATIMENT
Diplôme d'**Ingénieur-Architecte**

3° ÉLECTRICITÉ ET MÉCANIQUE
Diplôme d'**Ingénieur-Électricien**

4° MINES ET MÉTALLURGIE
Diplôme d'**Ingénieur de Mines**

5° GÉOMÈTRES ET TOPOGRAPHES
Diplôme d'**Ingénieur-Géomètre** ou d'**Ingénieur-Topographe**

Tél. : Gob. 08-65
Paris

PARIS
3, Rue Thénard.

L'ÉCOLE PUBLIE LES COURS PROFESSÉS A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES
Demander la notice spéciale contenant le programme de ces cours et l'indication des prix

Envoi gratuit des importantes brochures de luxe sur l'Enseignement de l'École et de tous renseignements sur le Choix d'une Carrière, Programmes et Concours, etc.
S'adresser ou écrire à la Direction de l'Ecole, 3, rue Thénard, PARIS

Digitized by Google

ANCIENNE MAISON MICHEL & Cie

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

SOCIÉTÉ ANONYME — CAPITAL : 9.000.000 DE FRANCS

PARIS — 16 et 18, Boulevard de Vaugirard — PARIS

TÉLÉPHONE : 708-03 ; 708-04 ; 736-78

Appareil système E. Gissot pour Poste Pneumatique

Breveté S. G. D. G.

L'appareil GISSOT a été construit pour l'envoi et la réception des dépêches ou des colis au moyen de l'air comprimé.

Il se place aux endroits où doit s'effectuer cette manutention et est raccordé à la canalisation par les deux brides supérieure et inférieure.

AVANTAGES. — Les principaux avantages de l'appareil Gissot sont les suivants :

1° Encombrement réduit permettant d'en placer un grand nombre côte à côte ;

2° Une pression de 0m,50 dans la canalisation permet d'envoyer dans une ligne de deux kilomètres de longueur, par exemple, des étuis de 65 ou 80 m/m de diamètre à la vitesse de 500 mètres à la minute.

3° Ces étuis peuvent être engagés aussi rapidement qu'on le désire, sans aucune fatigue pour l'opérateur et sans interruption dans la marche des étuis précédemment engagés.

Toutes les combinaisons réalisées par les anciens appareils peuvent être effectuées très rapidement et sans manœuvre spéciale par l'appareil Gissot ;

4° Il a été essayé et éprouvé avec succès au Ministère des Postes et Télégraphes Français qui a passé commande pour l'un de ses bureaux ;

5° Il trouve son application naturelle dans les Administrations, Usines, etc., où, installé dans les divers services, il supprime la manutention des papiers ou colis et la fatigue ou la perte de temps qu'elle occasionne.

COMPTEUR D'AIR COMPRIMÉ

APPAREILS DE MESURES D'ÉLECTRICITÉ

Système MEYLAN D'ARSONVAL

Digitized by Google

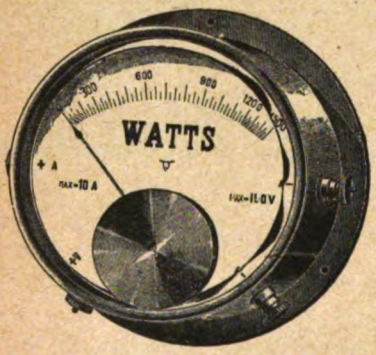
Téléph.-Roquette 33-42 COMPAGNIE F. A. C. Téléph.-Roquette 33-42

DA ET DUTILH

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS, (E. P.) SUCCESSEURS

PARIS — 81, rue Saint-Maur, 81 — PARIS

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES



APPAREILS DE PRÉCISION
à cadre mobile
APPAREILS INDUSTRIELS
WATTMÈTRES
APPAREILS THERMIQUES
CAISSES DE CONTROLE
APPAREILS DE POCHE
PYROMÈTRES

CAOUTCHOUC, GUTTA-PERCHA CABLES & FILS ÉLECTRIQUES

THE INDIA RUBBER, GUTTA PERCHA & TELEGRAPH WORKS C° (LIMITED)

USINES et BUREAUX à PERSAN (Seine-et-Oise)

Maison à PARIS, 323, rue Saint-Martin, 323, PARIS

PRINCIPAUX DÉPOTS :

LYON, 139, avenue de Saxe,
St-ÉTIENNE, 1, rue Badouillère.
BORDEAUX, 59, rue Porte-Dijeaux.
NANCY, 4, rue St-Jean.

FILS ET CABLES POUR SONNERIE, TÉLÉGRAPHIE, TÉLÉPHONIE

FILS ET CABLES isolés au caoutchouc, sous rubans, sous tressse, sous plomb, armés, pour lumière électrique, haute et basse tension

ÉBONITE et GUTTA-PERCHA sous toutes formes

Envoi de Tarifs, **Franco, sur demande.**

Digitized by Google

Adresse Télégraphique :
MICROPHONE-PARIS

Téléphone : 707-03 / 707-14

"LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE"

ANCIENNE MAISON G. ABOILARD ET Cie
PARIS :: 46, Avenue de Breteuil, 46 :: PARIS

CABLES

APPAREILS TÉLÉPHONIQUES

INSTALLATIONS
A
BATTERIE CENTRALE
INTÉGRALE
admises sur le Réseau de l'ÉTAT

Digitized by Google

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ MORS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES COMPLÈTES — LUMIÈRE

Bronzes d'Éclairage

SONNERIE — TÉLÉPHONIE — PARATONNERRE

INSTALLATIONS DE CHATEAUX (Eau et Électricité)

SIÈGE SOCIAL, BUREAUX et MAGASIN d'EXPOSITION, **38, rue de la Bienfaisance**
TÉL. 563.53 et 559.36
USINE : **7, rue Duranti, PARIS.**

L'ACCUMULATEUR TUDOR

pour tous usages et de toutes puissances

TYPES FIXES ET TRANSPORTABLES

Société anonyme : Capital, **2.450.000** Francs

AGENCES
LYON, 106, Rue de l'Hôtel-de-Ville.
LE MANS, 7, Rue des Plantes.
NANCY, 17, Boulevard Godefroy-de-Bouillon.
TOULOUSE, 53, Rue Raymond IV.
ALGER, 3, Rue Monge.

USINES A LILLE
51 et 53, Route d'Arras
Siège social :
26, RUE DE LA BIENFAISANCE, PARIS.

Société A. LUMIÈRE et ses FILS
LYON

PLAQUES, PAPIERS ET PRODUITS PHOTOGRAPHIQUES

Les plus hautes récompenses à toutes les Expositions

CATALOGUE FRANCO SUR DEMANDE

BÉLA GÁTI

Ingénieur, IX. Gyáli ut 22, BUDAPEST

BOLOMÈTRES (Barretters), sytème **" Gáti "** pour la mesure des intensités de courants à haute fréquence, courants reçus de la télégraphie sans fil, courants [illegible] honiques, la mesure des constantes d'appareils, Radio-activité, amortissements, courbes de résonnance, etc...

Prospectus franco sur demande adressée à

MM. ZIVY & Cie, Instruments de haute précision, 29, rue de Naples, PARIS

Digitized by Google

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES TÉLÉPHONES
SYSTÈME BERLINER

29, Boulevard des Italiens, 29

217.08 **PARIS** 217.08

Usine à ST-DENIS (Seine).

TÉLÉPHONES

POUR

RÉSEAUX D'ÉTAT

TÉLÉPHONES PRIVÉS

⚜

TÉLÉPHONES

pour

Applications

Industrielles,

Mines, Usines,

Bureaux,

⚜

⚜

Avec

intercommunication

à volonté

sans intermédiaire

de tableau

central.

⚜

Envoi franco du Catalogue sur toute demande adressée au Siège Social.

Digitized by Google

MAISON

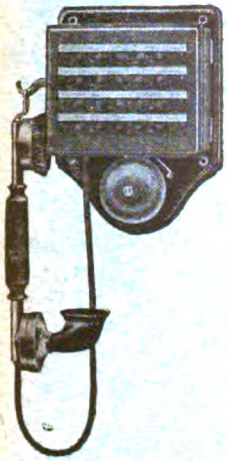
ROUSSELLE & TOURNAIRE

Société Anonyme — Capital : 500.000 Francs

52, Rue de Dunkerque, 52, PARIS (IX^e^)

POSTES ET TABLEAUX

PRIVÉS ET DE RÉSEAU



Poste téléphonique avec boutons commutateurs à déclanchement automatique

POSTES ET TABLEAUX TÉLÉPHONIQUES

pour installations à batterie centrale

Appel par voyants et par lampes

"Manuphone"
Système Louis Pasquet
Breveté S.G.D.G.

MACHINE A OBLITÉRER LES LETTRES

Système "**Krag**" Breveté S.G.D.G.

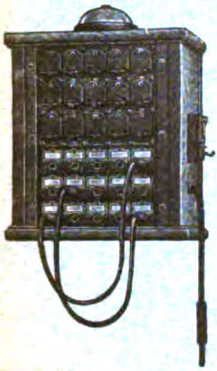


Tableau central téléphonique à voyants

FOURNISSEURS DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES

Adresse télégraphique : **ROUSTOUR-PARIS**

Téléphone : **NORD** 21.73 / 21.45

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google